

REMARKS

Claims 1-15 are all the claims currently pending in this Application.

As a preliminary issue, the Examiner has acknowledged Applicants' claim to foreign priority and has signed and initialed the references listed with the modified form PTO/SB/08 of March 30, 2005. The Examiner has crossed out the references listed in the modified form PTO/SB/08 submitted with the IDS of January 4, 2006, indicating that copies of these references have not been received. Applicants submit copies of these references herewith for the Examiner's review. Applicants respectfully request that the Examiner return a signed and initialed copy of the modified PTO/SB/08 of March 30, 2005 with the next Office communication.

Specification and Abstract

The specification stands objected to for failing to reference the claim of foreign priority and the PCT filing. The Abstract of the Disclosure stands objected to as exceeding 150 words. Applicants amend the specification and Abstract as shown, and respectfully request that the objections be reconsidered and withdrawn.

Claim Rejections — 35 U.S.C. § 112

Claims 6-12 stand rejected under 35 U.S.C. § 112, second paragraph as allegedly not drawn to the subject matter of their parent claim.

Claims 1-15 stand rejected under 35 U.S.C. § 112, second paragraph as allegedly indefinite.

With this Amendment, Applicants amend claims 1-5, as shown, and respectfully request that the rejections of the claims under 35 U.S.C. § 112 be reconsidered and withdrawn.

Claim Rejections — 35 U.S.C. § 101

Claims 1-15 stand rejected under 35 U.S.C. § 101 as allegedly directed to non-statutory subject matter.

First, Applicants note that the Examiner states that “The claims do not recite any requirement of computer implementation. However, even if there were such claimed basis, they would still fail to meet the latest Guidelines criteria for having such statutory basis. All claims fail to meet the minimal requirement of a useful, concrete, and tangible result of a real physical world interactive end result supported by any algorithm steps, or structure supporting such calculated step, where the end result limitation/data supports the invention of predicting an earthquake.” Based on these statements, it appears that the Examiner admits that the claims are not directed to a computer related invention, but nonetheless, he rejects them for failing to meet the Examination Guidelines for Computer-Related inventions (the “Guidelines”). Applicants therefore first submit that the claims of the present invention are not directed to a computer-related invention.

Second, Applicants note that claims 1-5 and 13-15 are directed to a statutory “new and useful process” under 35 U.S.C. § 101 and that claims 6-12 are directed to a statutory “new and useful ... machine [system]” under 35 U.S.C. § 101. If the Examiner is attempting to assert that the claimed invention is not “useful” under 35 U.S.C. § 101, Applicants submit that the claimed invention is directed to the useful result of predicting earthquakes, as discussed at least in the first paragraph of the specification.

Third, if the Examiner is attempting to assert that the claims of the present invention are unpatentable as one of “laws of nature, natural phenomena, and abstract ideas,”¹, Applicants submit that the claimed methods and systems for predicting an earthquake are not merely laws of nature, natural phenomena, or abstract ideas. Indeed, in the recent *Lab Corp* case², the parties argued the validity of a claim directed to detecting a deficiency of cobalamin or folate comprising essentially determining if there is an elevated level of total homocysteine and correlating an elevated level to a deficiency.³ In this case, however, the nature of the claim, that is whether the claim recited statutory subject matter under 35 U.S.C. § 101, was presumed. The central claim at issue in *Lab Corp* is similar to the claims of the present invention in that they are not computer-implemented and there is no technical prong. Indeed, the PTO maintains that there is “no judicially recognized separate ‘technological arts’ test to determine patent eligible subject matter under Section 101. We decline to create one.”⁴

Therefore, in view of at least the above, Applicants respectfully request that the §101 rejection of claims 1-15 be reconsidered and withdrawn.

¹ *Diamond v. Diehr*, 450 U.S. 175, 185 (1981).

² *Metabolite Labs., Inc. v. Lab. Corp. of Am. Holdings*, 370 F.3d 1354 (Fed. Cir., 2004).

³ “13. A method for detecting a deficiency of cobalamin or folate in warm-blooded animals comprising the steps of: assaying a body fluid for an elevated level of total homocysteine; and correlating an elevated level of total homocysteine in said body fluid with a deficiency of cobalamin or folate.”

⁴ *Ex parte Lundgren*, 76 USPQ2d 1385, 1388.

Claim Rejections — 35 U.S.C. § 103(a)

Claims 1-15 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as allegedly unpatentable over either Helms (U.S. Patent No. 5,148,110) or Park (U.S. Patent No. 6,307,375). It is Applicants' understanding that in making the rejection over either Helms or Park, the Examiner intended to reject claims 1-15 under 35 U.S.C. § 103(a) over Helms and rejected claims 1-15 under 35 U.S.C. § 103(a) over Park. Applicants respectfully traverse this rejection.

The present invention is directed to detecting a magnetic force line originating from a focus of an earthquake in order to predict the earthquake. These magnetic force lines vary slowly over the course of months or years, they diminish rapidly with distance from the focus of the earthquake, and they cannot be easily detected due to a masking effect due to geomagnetism. Due to these properties of the magnetic force lines, they can only be detected as a synthesized vector, when the local geomagnetism has been accounted for. Thus, when the focus of the earthquake is not known, in order to estimate a position of a focus of a future earthquake and to estimate the seismic intensity of the future earthquake, magnetic force line vector data from a number of measuring points over a broad geographic area must be taken into account, measured over a period of years, and summed.

The present invention is different from the methods taught in Park and Helms because in the present invention, the magnetic force line vector that is measured is a vector varying quantity of magnetic force line vector data which vary very slowly in years from all measuring points of a number of magnetic force line measuring points. In contrast, in the references, the magnetic force line vectors that are used vary over a few minutes to a few hundred milliseconds.

In view of the above, therefore, Applicants respectfully request that the rejections of claims 1-15 be reconsidered and withdrawn.

Conclusion

In view of the above, reconsideration and allowance of this application are now believed to be in order, and such actions are hereby solicited. If any points remain in issue which the Examiner feels may be best resolved through a personal or telephone interview, the Examiner is kindly requested to contact the undersigned attorney at the telephone number listed below.

The USPTO is directed and authorized to charge all required fees, except for the Issue Fee and the Publication Fee, to Deposit Account No. 19-4880. Please also credit any overpayments to said Deposit Account.


Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER



Laura Moskowitz
Registration No. 55,470

Date: November 29, 2006

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-250775

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl. G01V 1/22
 G06F 17/30
 G06F 17/40
 G08B 25/08
 G08C 15/00
 // G08B 21/10

(21)Application number : 2001-047684

(71)Applicant : TOKYO GAS CO LTD
 JAPAN ENGINEERING
 CONSULTANTS CO LTD
 TG JOHO NETWORK:KK

(22)Date of filing : 23.02.2001

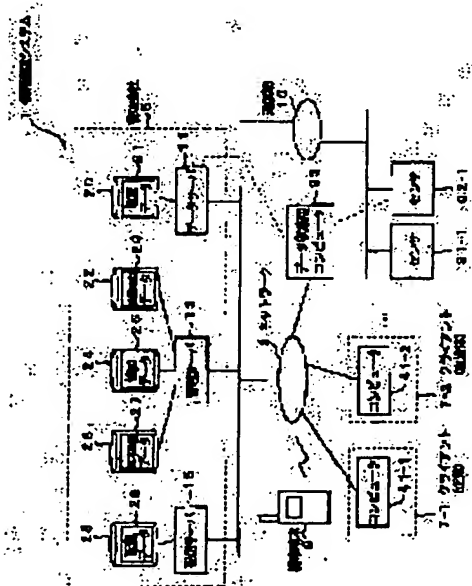
(72)Inventor : SHIMIZU YOSHIHISA
 KOGANEMARU KENICHI
 NAKAYAMA WATARU
 ISOYAMA RYUJI
 ISHIDA EISUKE
 TAKADA MITSURU

(54) INFORMATION COMMUNICATION SYSTEM, SERVER COMPUTER, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information communication system which take high-precision analysis based upon information measured by sensors, updates a zoning map, etc., and distributes earthquake information at an arbitrary point in real time according to the zoning map.

SOLUTION: The sensors 31-1, 31-2, etc., measure earthquake shakes. A data server 11 gathers the measurement data and holds them as earthquake data 21. A managing server 13 takes analysis according to the earthquake data 21, and generates and distributes distributed data 29 of the zoning map, etc., according to the map data 24, etc. A distributing server 15 distributes the distributed data 29 to computers 41-1, 41-2, etc., and a portable terminal 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

- [Date of final disposal for application]

[Patent number]

- [Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号 √
特開2002-250775
(P2002-250775A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 V 1/22		G 0 1 V 1/22	2 F 0 7 3
G 0 6 F 17/30	1 7 0	G 0 6 F 17/30	1 7 0 C 5 B 0 7 5
17/40	3 1 0	17/40	3 1 0 B 5 C 0 8 6
	3 3 0		3 3 0 A 5 C 0 8 7
G 0 8 B 25/08		G 0 8 B 25/08	Z

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-47684(P2001-47684)

(22) 出願日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(71) 出願人 000220262

東京瓦斯株式会社
東京都港区海岸1丁目5番20号

(71) 出願人 599052967

日本技術開発株式会社
東京都中野区本町5丁目33番11号

(71) 出願人 390031897

株式会社ティージー情報ネットワーク
東京都新宿区西新宿三丁目7番1号

(74) 代理人 100096091

弁理士 井上 誠一

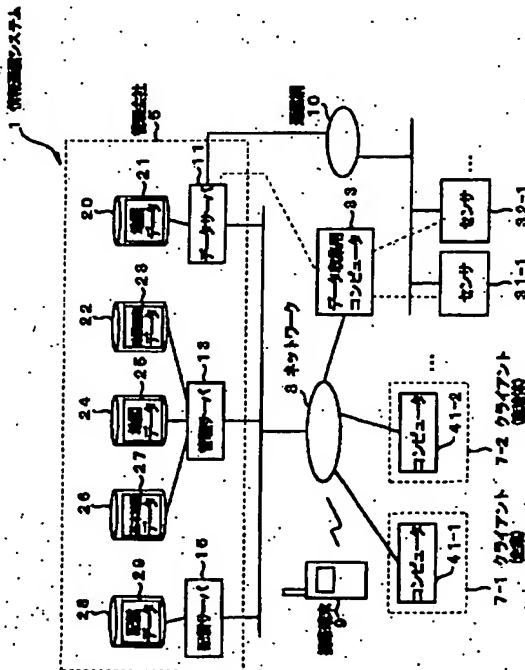
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報通信システム、サーバコンピュータ、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 センサが計測した情報を基に高精度な解析を行い、ゾーニングマップ等を更新し、かつ大地震が起った場合に、そのゾーニングマップを基に任意地点の地震情報をリアルタイムに配信する情報通信システムを提供すること。

【解決手段】 センサ31-1、31-2、…は地震動の計測を行う。データサーバ11はその計測データを収集し、地震データ21として保持する。管理サーバ13は地震データ21を基に解析を行い、地図データ24等を基にゾーニングマップ等の配信データ29を作成、更新する。配信サーバ15は、ネットワーク3を介して、コンピュータ41-1、41-2、…、携帯端末9に配信データ29を配信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 地震動を計測するセンサと、サーバコンピュータと、を具備し、前記サーバコンピュータは、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成する作成手段と、を具備することを特徴とする情報通信システム。

【請求項 2】 前記センサは、地震の加速度、S I 値、波形、地震による液状化の有無等を計測することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 3】 前記センサは、整圧器に隣接して設置されることを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 4】 前記解析手段は、前記センサで計測した S I 値及び S I 増幅度から共通基盤 S I 値を求める共通基盤 S I 値解析手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 5】 前記解析手段は、前記センサに近い他のセンサの地点を所定の点数だけ検索し、前記共通基盤 S I 値解析手段によって解析された、前記他のセンサ地点の共通基盤 S I 値と、前記センサと前記他のセンサとの距離と、を基にして、地表面 S I 値分布を求める地表面 S I 値分布解析手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 6】 前記解析手段は、前記地表面 S I 値分布解析手段によって計算された地表面 S I 値と、前記センサによって計測された地震動の最大加速度を基に、液状化層厚率を計算する液状化層厚率解析手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 7】 前記解析手段は、前記センサに近い他のセンサの地点を所定の点数だけ検索し、前記液状化層厚率解析手段によって解析された、前記他のセンサ地点の液状化層厚率と、前記センサと前記他のセンサとの距離と、を基にして、液状化層厚を求める液状化層厚解析手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 8】 前記解析手段は、前記液状化層厚解析手段によって解析された液状化層厚を用いて、ガス管の管種毎に被害状況を解析する被害状況解析手段を有する請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 9】 前記被害状況解析手段によって解析された被害状況や前記センサによる計測情報を基に、前記サーバコンピュータは前記センサに前記整圧器の制御指令

を出力することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 10】 前記センサは中小地震の地震動を計測し、前記解析手段は、前記センサの計測情報を基に解析を行い、ゾーニングマップを更新することを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 11】 前記ゾーニングマップを基に、建物建設時に想定地震によるリスク予測を行い、建物設計等に関するアドバイスをを行うことを特徴とする請求項 1 記載の情報通信システム。

【請求項 12】 地震動を計測するセンサと、サーバコンピュータと、ネットワークを介して前記サーバコンピュータに接続するコンピュータと、を具備し、前記サーバコンピュータは、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成し、前記コンピュータに配信することを特徴とする情報通信システム。

【請求項 13】 地震動を計測するセンサに接続するサーバコンピュータであって、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成する作成手段と、を具備することを特徴するサーバコンピュータ。

【請求項 14】 前記センサは、地震の加速度、S I 値、波形、地震による液状化の有無等を計測することを特徴とする請求項 13 記載のサーバコンピュータ。

【請求項 15】 前記センサは、整圧器に隣接して設置されることを特徴とする請求項 13 記載のサーバコンピュータ。

【請求項 16】 前記解析手段は、前記センサで計測した S I 値及び S I 増幅度から共通基盤 S I 値を求める共通基盤 S I 値解析手段を有することを特徴とする請求項 13 記載のサーバコンピュータ。

【請求項 17】 前記解析手段は、前記センサに近い他のセンサの地点を所定の点数だけ検索し、前記共通基盤 S I 値解析手段によって解析された、前記他のセンサ地点の共通基盤 S I 値と、前記センサと前記他のセンサとの距離と、を基にして、地表面 S I 値分布を求める地表面 S I 値分布解析手段を有することを特徴とする請求項 13 記載のサーバコンピュータ。

【請求項 18】 前記解析手段は、前記地表面 S I 値分布解析手段によって計算された地表

面SI値と、
前記センサによって計測された地震動の最大加速度を基に、液状化層厚率を計算する液状化層厚率解析手段を有することを特徴とする請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項19】 前記解析手段は、
前記センサに近い他のセンサの地点を所定の点数だけ検索し、
前記液状化層厚率解析手段によって解析された、前記他のセンサ地点の液状化層厚率と、前記センサと前記他のセンサとの距離と、を基にして、液状化層厚を求める液状化層厚解析手段を有することを特徴とする請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項20】 前記解析手段は、
前記液状化層厚解析手段によって解析された液状化層厚を用いて、ガス管の管種毎に被害状況を解析する被害状況解析手段を有する請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項21】 前記被害状況解析手段によって解析された被害状況や前記センサによる計測情報を基に、前記サーバコンピュータは前記センサに前記整圧器の制御指令を出力することを特徴とする請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項22】 前記センサは中小地震の地震動を計測し、
前記解析手段は、前記センサの計測情報を基に解析を行い、ゾーニングマップを更新することを特徴とする請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項23】 前記ゾーニングマップを基に、建物建設時に想定地震によるリスク予測を行い、建物設計等に関するアドバイスを行うことを特徴とする請求項13記載のサーバコンピュータ。

【請求項24】 コンピュータを、請求項13記載のサーバコンピュータとして動作させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【請求項25】 コンピュータを、請求項13記載のサーバコンピュータとして動作させることを特徴としたプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、地震が発生した場合に、各地に高密度に設置されたセンサにより地震情報を収集し、解析し、地盤情報を更新すると共に、クライアントに解析結果等の地震情報を配信する情報通信システム、サーバコンピュータ、及びプログラムを記録した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、大地震が発生した場合の被害状況等のゾーニングマップは、地形図やボーリング結果等を基に作成されていた。また、地震が起った際に、メディ

ア等を介して一般人にリアルタイムに伝えられる情報は、主に震度、津波の有無くらいであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように、地形図やボーリング結果等を基に作成したゾーニングマップでは、液状化等の被害状況等を高精度に予測することができないといった問題があった。また、地震が起った場合に、地震動を観測した地点ごとに、地震に関するさまざまな情報をリアルタイムに配信するシステムはなかった。

【0004】本発明は、このような問題を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、中小地震発生時の各地の記録情報を収集、解析した結果を反映させた高精度なゾーニングマップを作成、配信し、更に大地震が起った場合に、そのゾーニングマップを基に任意地点の地震情報を配信する情報通信システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するための第1の発明は、地震動を計測するセンサと、サーバコンピュータと、を具備し、前記サーバコンピュータは、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成する作成手段と、を具備することを特徴とする情報通信システムである。第1の発明では、サーバコンピュータがセンサの計測情報を基に解析を行い、その地図データと解析結果を基に配信データを作成する。この配信データにはゾーニングマップ等がある。ゾーニングマップは解析結果を基に更新されるため、従来のボーリング調査等により作成したゾーニングマップに比べて、高精度なものとなる。

【0006】第2の発明は、地震動を計測するセンサと、サーバコンピュータと、ネットワークを介して前記サーバコンピュータに接続するコンピュータと、を具備し、前記サーバコンピュータは、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、を具備し、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成し、前記コンピュータに配信することを特徴とする情報通信システムである。第2の発明では、サーバコンピュータがセンサの計測情報を基に解析を行い、その解析結果と地図データを基にゾーニングマップ等の配信データを作成し、コンピュータに配信する。

【0007】第3の発明は、地震動を計測するセンサに接続するサーバコンピュータであって、地図データを保持する保持手段と、前記センサの計測情報を収集し、解析する解析手段と、前記地図データと解析手段による解析結果を基に、配信データを作成する作成手段と、を具備することを特徴するサーバコンピュータである。第3

の発明では、サーバコンピュータがセンサの計測情報を基に解析を行い、その地図データと解析結果を基に配信データを作成する。

【0008】第4の発明は、コンピュータを第3の発明のサーバコンピュータとして動作させるためのプログラムを記録した記録媒体である。第5の発明は、コンピュータを第3の発明のサーバコンピュータとして動作させることを特徴としたプログラムである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る情報通信システム1の概略構成図である。

【0010】情報通信システム1は、ネットワーク3、データサーバ11、管理サーバ13、配信サーバ15、データ収集用コンピュータ33、コンピュータ41-1、41-2、…、携帯電話9、通信網10、センサ31-1、31-2、…等から構成される。

【0011】ネットワーク3はインターネット等である。データサーバ11、管理サーバ13、配信サーバ15、データ収集用コンピュータ33はネットワーク3に接続され、管理会社5に設置される。なお、データサーバ11、管理サーバ13、配信サーバ15は1つのサーバコンピュータとして一体化することも可能である。

【0012】データサーバ11は地震データ21を格納するデータベース20を有する。地震データ21は、地震が起った際に地震動を観測した地点におけるセンサ31-1、31-2、…によって記録された地震に関する記録情報である。センサ31-1、31-2、…は各地に設置されたセンサであり、機能等に関しては後に詳細に説明する。

【0013】地震が起った場合に、センサ31-1、31-2、…は地震動に関する情報を計測、記録する。センサ31-1、31-2、…によって計測された情報は、公衆回線や無線といった通信回線10を介してデータサーバ11に送られる。また、データ収集用コンピュータ33が、センサ31-1、31-2、…から地震動に関する計測情報を収集し、ネットワーク3を介して、或いは無線等により、データサーバ11に計測情報を送信してもよい。

【0014】管理サーバ13は、地震活動データ23を格納するデータベース22、地図データ25を格納するデータベース24、基本地盤データ27を格納するデータベース26を有する。

【0015】地震活動データ23は、どれくらいのマグニチュードの地震が、どのくらいの頻度で発生しているか等のデータであり、このデータを基にして任意の地点での地震動の発生確率が推定できる。地図データ24は地図に関するデータである。基本地盤データ26は地盤に関するデータであり、初期はボーリング調査による地盤調査結果等に関するデータであり、後述する解析等に

より更新される。

【0016】配信サーバ15は配信データ29を格納するデータベース28を有する。配信データ29は、後述のように地震活動データ22、地図データ24、基本地盤データ26、及び地震動が発生した際の解析結果を基に管理サーバ13によって作成される。

【0017】配信データ29には、例えば、地震発生時の各地域毎の揺れ易さや液状化の可能性を表示したゾーニングマップ等がある。配信サーバ15は、ネットワーク3を介して、配信データ29を携帯端末9、コンピュータ41-1、41-2、…等に配信する。

【0018】携帯端末9は、携帯電話、PHS、PDA端末等である。コンピュータ41-1、41-2、…はクライアント7-1、7-2、…等に設置される。クライアント7-1、7-2、…は、企業、自治体、公共機関等である。

【0019】次に、本情報通信システム1による動作について説明する。図2、図3は、本システムによる情報収集、及び配信処理の概要を示すフローチャートである。

【0020】本システムは地震が発生した場合、その地震が中小地震か、大地震かによって処理が異なる。中小地震が起きた場合、データサーバ11は各地に設置されたセンサ31の計測情報を収集し、地震データ21としてデータベース20に格納する（ステップ201）。

【0021】次に、管理サーバ13はデータサーバ11から地震データ21を受け取り、解析を行う（ステップ202）。管理サーバ13は、解析結果、地震活動データ23、地図データ25、基本地盤データ27とを組み合わせ、配信データ29を作成し、データベース28に格納する。

【0022】次に、配信サーバ15は、クライアント7-1、7-2、…等からの要求に応じて配信データ29をコンピュータ41-1、41-2、…や携帯端末9等に配信する（ステップ204）。

【0023】次に、大地震が発生した場合、データサーバ11は各地のセンサ31の計測情報を収集し、地震データ21としてデータベース20に格納する（ステップ211）。

【0024】次に、管理サーバ13はデータサーバ11から地震データ21を受け取り、被害状況等を解析する（ステップ212）。管理サーバ13は、計測情報や解析結果を基に、整圧器を遠隔遮断する必要があるかどうか等を判定し（ステップ213）、必要がある場合は整圧器の遮断指令を出す（ステップ214）。

【0025】管理サーバ13は、解析結果、地震活動データ23、地図データ25、基本地盤データ27とを組み合わせ、配信データ29を作成し、データベース28に格納する（ステップ215）。

【0026】次に、配信サーバ15は、クライアント7

7

ー1、7-2、…等からの要求に応じて配信データ29をコンピュータ41-1、41-2、…や携帯端末9等に配信する(ステップ216)。尚、大地震が発生した場合は、計測情報の収集、解析等を迅速に行い、リアルタイムに配信データ29をクライアント7等に配信することを特記しておく。

【0027】以下、各ステップについて詳細に説明する。

(ステップ201) 図4はセンサ31の外観を示す図である。図5は、センサ31の設置箇所を説明するための図である。センサ31は図5に示す整圧器(ガバナ)57に隣接して設置され、整圧器57と一緒に金属の箱に入れられて設置される。

【0028】整圧器57は、ガスホルダ53に接続する中圧管55内を流れるガスの圧力を、需要家61-1、61-2、…に接続する低压管59用の圧力に調整する。

【0029】図6はセンサ31の内部構造を示す図である。センサ31は防爆ケース71の内部に加速度センサピックアップ73、CPU75、RAM77、自己診断機能回路79等を有する。

【0030】加速度センサピックアップ73は地震動を検出するセンサであり、振動を電気的信号に変換する圧電素子等からなる。CPU75は中央演算処理装置であり、地震動の計測値や波形を解析する。RAM77は地震動の波形、計測値、解析値等を記憶する。自己診断機能回路79は、加速度センサピックアップ73、CPU75、RAM77等の診断を常時行う。

【0031】図7はセンサ31の機能を示す図である。センサ31の機能には、加速度計測82、SI値計算83、波形記録84、液状化検知85、制御86、自己診断87等がある。

【0032】加速度計測82は地震の加速度を計測する機能である。SI値計算83は地震動からSI値を計算する機能である。SI値とは地震によって一般的な建築構造物等にどの程度被害が生じるかを数値化したものである。

【0033】図8は、速度応答スペクトルと周期を示す図である。速度応答スペクトルは地震動が構造物に与える最大のエネルギーを表す。周期は地震動を受ける構造物の周期である。周期は構造物により変化するが、ある程度剛性の高い構造物では、主要な周期は0.1secから2.5secの間にあるものと考え、この間にある振動の速度の平均値がSI値となる。

【0034】

【数1】

$$SI = \int_{0.1}^{2.5} Sv(h, T) dT \quad \dots (1)$$

ここで、 S_v は速度応答スペクトルを、 T は周期を、 h

8

は減衰定数を示す。図8に示す陰影を付けた部分は、 $h=0.02$ とした場合のSI値である。地震動のSI値は、図6に示すCPU75によって計算される。

【0035】波形記録84は、地表面加速度波形等を記録する機能である。液状化検知85は地震動による液状化状況を検知する機能であり、地表面加速度波形を利用して液状化を検知することができる。

【0036】制御86は、遠隔からの制御指令を受け、処理を行う機能であり、例えば隣接する整圧器57を遮断するなどという指令を受け、遮断処理を行うものである。自己診断87は、加速度センサピックアップ73、CPU75、RAM77等が正常に動作できるかどうかの診断を行う機能である。

【0037】情報出力88は、センサ31が計測、解析した圧力、加速度、SI値、波形等の情報をデータサーバ11やデータ収集用コンピュータ33等に送信する機能である。

【0038】以上述べたように、センサ31は地震動の情報を計測、記録し、データサーバ11やデータ収集用コンピュータ33等に送信する。データサーバ11は情報を地震データ21としてデータベース20に格納する。

【0039】センサ31の設置箇所は前述のように整圧器57と同じ位置であるが、整圧器57は各地に多数配置されているため、センサ31によって地震動を観測する地点も多数となり、高密度な地震動情報を収集することができる。

【0040】(ステップ202) 次に、地震データ21を基に管理サーバ13が行う解析について説明する。図9は、センサ地点の共通基盤SI値の計算手順を示すフローチャートである。管理サーバ13は、各センサ31の計測情報内部にSI増幅度の情報があるかどうかを判定する(ステップ301)。

【0041】センサ地点、即ち地表におけるSI値をSI2とし、基盤(固い地盤)におけるSI値をSI1とした場合に、SI増幅度は $(SI2/SI1)$ である。即ち、SI増幅度は、基盤に対して地表が何倍揺れるかを示すものである。

【0042】センサ31の計測情報内にSI増幅度がない場合、管理サーバ13はセンサ31の位置情報より該当するメッシュを検索し(ステップ302)、該当するメッシュにメッシュSI増幅度があるかどうかを判定する(ステップ303)。

【0043】当該メッシュのSI増幅度がない場合、管理サーバ13は当該メッシュを計算対象から除外する(ステップ304)。当該メッシュのSI増幅度がある場合、管理サーバ13はそのメッシュSI増幅度をセンサ地点のSI増幅度とする(ステップ305)。ステップ301において、センサ31の計測情報内にSI増幅度がある場合、管理サーバ13はセンサの計測値をSI

増幅度とする（ステップ306）。

【0044】図10はメッシュを示す図である。観測地域はメッシュM1、M2、M3、M4、M5、M6、…等に分割される。図10に示すメッシュM1、M2、M3、M4、M5、M6、…の大きさは一辺が50mの正方形であるが、メッシュの大きさは任意に設定可能である。

【0045】センサ31-1はメッシュM2に存在する。例えば、センサ31-1がSI増幅度の情報を持たない場合、メッシュM2のメッシュSI増幅度をセンサ31-1の設置地点のSI増幅度とする。

【0046】こうして各センサ31の記録したSI値を当該SI増幅度で除算して、センサ31地点の共通基盤SI値を求める（ステップ307）。

【0047】次に、求められた共通基盤SI値を用いて、メッシュ地表面SI値分布を求める。図11はメッシュ地表面SI値分布を求める計算手順を示すフローチャートである。

【0048】管理サーバ13は、計算地点から5km（キロメートル）以内に存在するセンサ31の地点iを近い方から5点検索する（ステップ401）。図9に示すフローのステップ301においてセンサ地点にSI増幅度があれば、計算地点はセンサ地点とする。ステップ301においてセンサ地点にSI増幅度がなく、ステップ305でメッシュSI増幅度を使用した場合は、計算地点はメッシュの中心点であり、例えば図10に示すメッシュM2では中心点CPが計算地点となる。

【0049】次に、計算地点から5km以内の範囲にセンサ地点iが2点以上あるかどうかを判定し（ステップ402）、もし5km以内に2点以上なければ計算地点から近いセンサ31の地点を2点検索する（ステップ403）。

【0050】メッシュ共通基盤SI値の補間を行い（ステップ405）、メッシュ共通基盤SI値分布を求める（ステップ406）。メッシュ共通基盤SI値の補間値は次式にて求められる。

【数2】

$$BSI = \frac{\sum_{i=1}^n ((1/r_i^2) \cdot BSI_i)}{\sum_{i=1}^n (1/r_i^2)} \cdots (2)$$

ここで、BSIは補間結果（補間値）であり、BSI_iは検索されたセンサ地点iの共通基盤SI値であり、r_iは検出されたセンサ地点iからの距離である。また式中のnはセンサ地点iの数であり、ステップ401にてセンサ地点が5点あればn=5、3点であればn=3となる。

【0051】図12は、センサ31-1の位置を計算地点とした場合の5km以内の範囲を示す図である。例えば、センサ31-1から5km以内の範囲Sにセンサ31-2、31-3、31-4、31-5、31-6が存在し、それぞれのセンサまでの距離がr₁、r₂、

r₃、r₄、r₅とする。

【0052】このセンサ31-2、31-3、31-4、31-5、31-6の地点における共通基盤SI値、及び距離r₁、r₂、r₃、r₄、r₅を（2）式に代入し、センサ31-1、31-2、31-3、31-4、31-5、31-6を含むメッシュ領域のメッシュ共通基盤SI値の補間が行われ、分布が求められる。

【0053】こうして求められたメッシュ共通基盤SI値の分布に、メッシュSI増幅度を乗算して（ステップ406）、メッシュ地表面SI値分布を求める（ステップ407）。この解析結果を基に基本地盤データ27等が更新される。

【0054】図13は観測データによる揺れ易さの修正を説明するための図である。揺れ易さとは地盤増幅度を示す。例えば、図13に示す「修正前」の確率分布曲線は、ボーリング調査等による基本地盤データ27から求めた揺れ易さである。次に、中小地震の観測データを基に前述のような解析を行った結果を基に、揺れ易さの頻度分布を求め、「修正後」の確率分布曲線を求める。こうして、揺れ易さの期待値が更新される。このように中小地震発生時におけるセンサ31による地震動観測データを基に解析を行うことによって、地盤分布やボーリング調査等から推測する基本地盤データ27を更新し、より精度の高い基本地盤データ27を得ることができる。

【0055】（ステップ203、ステップ204）以上述べた解析結果及び地震活動データ23、地図データ25、基本地盤データ27等を基に、管理サーバ13は、ゾーニングマップ（分布図）等を作成し、ネットワーク3上で提供可能な形式の配信データ29を作成する。

【0056】図14から図18はゾーニングマップを示す。図14はボーリング等で調査した東京近郊の地形分布を示す図である。図15はボーリング地点のSI値増幅度を示す。

【0057】図16から図18は地表面SI値のゾーニングマップである。（Qこれは正しいでしょうか？）図16は、図11に示すフローチャートのステップ404（または（2）式）においてnの最大値が「5」であり、最小値が「0」である場合の解析結果を示し、図17はnの最大値が「5」であり、最小値が「2」である場合の解析結果を示す。図18は、図11のステップ401で指定した範囲を「5km」ではなく、「2km」にして、（2）式においてnの最大値が「5」であり、最小値が「0」である場合の解析結果を示す図である。

【0058】これらのゾーニングマップは、中小地震発生時におけるセンサ31による地震動観測データを基に行われる解析の結果を基に更新される。即ち、中小地震が発生し、解析を行うたびにゾーニングマップが更新され、従来のボーリング調査等によるゾーニングマップに比べて、より高精度なゾーニングマップを作成することができる。

【0059】管理サーバ13は、これらのゾーニングマップや地図データ25等を基に配信データ29を作成し、データベース28に格納する。配信サーバ15は配信データ29を管理する。

【0060】クライアント7-1、7-2、…はコンピュータ41-1、41-2、…を用いてネットワーク3を介して配信サーバ15に接続し、配信データ29等を閲覧することが可能である。

【0061】図19はコンピュータ41-1による配信データ29のブラウズ方法を示す図である。例えば、クライアント7-1（企業）は、配信データ29を提供するURLをコンピュータ41-1から入力し、自社ビルのある地域の地図を示す画面171をコンピュータ41-1上に表示する。

【0062】画面171において自社ビルのある位置をマウスでクリックするなどして指定すると、その位置を含む地域の揺れ易さ等を示す画面173が表示される。更に、過去の大地震を想定して、その想定自身における地震震度や液状化の可能性等の推定結果を示す画面175を表示させることが可能である。（液状化の解析については後に詳細に述べる。）

【0063】こうしてクライアント7-1、7-2、…等は、地震に関する情報を必要に応じて得ることができる。尚、携帯端末9からも同様に情報を閲覧し、得ることが可能である。

【0064】また、管理会社5は、これらの解析結果や地震動情報を基に、クライアント7-1、7-2、…等に既存の建築構造物の耐震のための安全策や今後建設予定の構造物の建設に対するアドバイス等を行うこともできる。

【0065】例えば、クライアント7-1である企業が自社ビルを建設する場合、「兵庫県南部地震」を想定して、建設予定地の地震荷重や液状化に至る確率等を予測し、建物等の設計強度等に対するアドバイスが行われ

$$U = (\lambda (SI)^2 / A_{max}) \quad (3)$$

ここで、 $\lambda = 2$ であるが、可変である。

【0073】次に、液状化層厚（足切前） H は次式によ

$$H = (\pi/2) (1/\gamma_{liq}) \cdot U \quad (4)$$

ここで、 $\gamma_{liq} = 0.01875$ であるが、可変である。

$$H_{mod} = \min(H, H_{lim}) \quad (5)$$

ここで、 H_{lim} は当該メッシュ液状化層限界厚さである。図21は東京東部における液状化層限界厚さの分布図である。液状化層限界厚さはボーリング等の調査によって既知の値となる。液状化層厚（足切後） H_{mod} は、液状化層厚（足切前） H と当該メッシュ液状化層限界厚さ H_{lim} の内、小さい値をとる。

【0075】次に、管理サーバ13は、センサ31地点の液状化層厚率 θ を次式にて求める（ステップ509）。

る。これらのアドバイスは、中小地震の計測データを解析して更新したゾーニングマップ等を用いて行われる。

【0066】次に、大地震が起った場合のリアルタイムに行われる解析や情報配信について説明する。

（ステップ211、ステップ212）大地震が発生した場合においても、各地のセンサ31からの情報収集（ステップ211）は、ステップ201の場合と同様に行われる。

【0067】大地震が発生すると、液状化などが起り、その液状化現象がガス管等に与える被害状況を迅速に解析し、必要に応じて整圧器57等を遮断する必要がある。以下にその液状化の解析、及びガス管に対する被害状況の解析について説明する。

【0068】図20はセンサ地点における液状化層厚の計算手順を示すフローチャートである。管理サーバ13は、センサ31の位置情報から該当するメッシュを検索する（ステップ501）。

【0069】次に、管理サーバ13は、当該メッシュの地表面SI値、最大加速度 A_{max} の値があるかどうかを判定し（ステップ502）、値がない場合は当該メッシュを計算対象から除外する（ステップ503）。

【0070】最大加速度 A_{max} は、センサ31により検出した水平方向成分 x と垂直方向成分 y とから $(x^2 + y^2)^{1/2}$ として求められる。この算出方法は特願平8-276689に詳細に記載されている。

【0071】当該メッシュのSI値が20kine以上で、かつ、最大加速度 A_{max} が100gal以上であるかを判定し（ステップ504）、この条件を満たさなければ、液状化層厚 $H_{mod} = 0$ 、即ち「液状化はしない」とされる（ステップ505）。

【0072】当該メッシュのSI値が20kine以上で、かつ、最大加速度 A_{max} が100gal以上である場合、推定変位 U は次式によって求められる（ステップ506）。

（3）
って求められる（ステップ507）。

【0074】次に、液状化層厚（足切後） H_{mod} は次式によって求められる（ステップ508）。

$$\theta = H_{mod} / H_{lim}$$

液状化層厚率 θ は、液状化限界厚さ H_{lim} に対する液状化層厚（足切後） H_{mod} の比であり、「1.0」より小さい値を取る。

【0076】このようにして求められた各センサ地点 i の液状化層厚率 θ_i を用いて、液状化層厚分布を求める。図22は液状化層厚分布の計算手順を示すフローチャートである。

【0077】管理サーバ13は、計算地点から5km以

内に存在するセンサ31の地点*i*を近い方から5地点検索する(ステップ601)。計算地点とはメッシュの中心点である。

【0078】検索されたセンサ地点*i*が2点以上あるかどうかを判定し(ステップ602)、5km以内の範囲にセンサ地点*i*が2点以上ない場合は計算地点から近いセンサ地点*i*を2点検索する(ステップ603)。

【0079】こうして検索した地点*i*の液状化層厚率 θ_i を用いて、次式にて液状化層厚率の補間を行い、液状化層厚率の分布を求める(ステップ604)。

【数3】

$$H = \theta_h \cdot H_{lim}$$

【0081】図23は図22に示す計算に従って求められた東京東部における液状化層厚分布を示す図である。このように本実施の形態を用いれば、センサ31を設置した地点だけでなく、そのセンサ31の情報から液状化の分布を把握することができる。

【0082】次に、大地震発生時の液状化によるガス管の被害状況の解析について述べる。図24はガス管の被害状況を計算する手順を示すフローチャートである。管

$$R_m(SI) = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot R \cdot \Phi(x) \cdot ((\ln(SI) - \lambda) / \xi) \quad (8)$$

ここで、*SI*は当該メッシュ地表面*SI*値、*C*₁は管種による補正係数、*C*₂は該当メッシュの地形による補正係数、*C*₃は該当メッシュの液状化層厚*H_{mod}*による補正係数、*R*は沖積平野の被害率の最大値「2.36

(件/km)」であり、 $\Phi(x)$ は*x*に関する標準正規分布の累積確率分布関数であり、 λ は標準正規分布へシフトするパラメータの平均値を、 ξ は標準正規分布へシフトするパラメータの標準偏差を示す。

【0084】図25はパラメータ λ 、 ξ の値を示す。 $\lambda = 4.305$ であり、 $\xi = 4.509$ である。このパラメータは条件によって変えることができる。図26は、管種による補正係数*C*₁を示す図である。管種が「ねじ」である場合*C*₁=1.00とすると、管種が「ねずみ」である場合*C*₁=0.83、管種が「ダク」である場合*C*₁=0.27、管種が「GM」である場合*C*₁=0.02、管種が「SGM」である場合*C*₁=0.07である。

【0085】図27は、該当メッシュの地形による補正係数*C*₂を示す図である。図27に示すように、「沖積平野」の*C*₂を*C*₂=1.00とすると、地形が「人工改変」である場合*C*₂=1.65、「谷底平野」である場合*C*₂=2.24、「良質地盤」である場合*C*₂=0.87である。

【0086】図28は当該メッシュの液状化層厚による補正係数*C*₃を示す図である。補正係数*C*₃は「デジタル」と「アナログ」に大分される。被害の実測値は液状化層厚*H*の関数になっているが、この関数を離散的に表現する場合は「デジタル」であり、三角関数のような滑

$$\theta_h = \sum_{i=1}^n ((1/r_i^2) \cdot \theta_i) / \sum_{i=1}^n (1/r_i^2) \quad \dots (6)$$

ここで、 θ_h は液状化層厚率の補間結果であり、 θ_i は地点*i*の液状化層厚率であり、*r_i*は計算地点からセンサ地点*i*までの距離である。

【0080】次に、管理サーバ13は、液状化層厚率の補間結果 θ_h と液状化層限界厚さ*H_{lim}*から、次式により液状化層厚*H*を求め、その分布が求められる(ステップ605)。

(7)

理サーバ13は、当該メッシュにおける各情報を取得し、メッシュ内で管種毎に被害率*R_m*を求める(ステップ701)。ここで、入力情報は、前述の解析で求められたメッシュ地表面*SI*値、メッシュ液状化層厚、及び地形データ、管路延べ長等である。被害率はガス管1kmの長さあたりの被害件数を示す。

【0083】被害率*R_m*は次式にて求められる。

らかな関数で表現する場合は「アナログ」とする。「デジタル」において液状化層厚*H*の範囲が「1m以上3m未満」の場合は*C*₃=1.30、「3m以上7m未満」である場合*C*₃=2.40、「7m以上」である場合*C*₃=3.60である。

【0087】また、「アナログ」の場合、液状化層厚*H*の範囲が「0m以上10m未満」の場合は*C*₃=(2.35-1.35×cos(π*H*/10))となり、「10m以上」である場合*C*₃=3.70である。

【0088】次に、管理サーバ13は、(8)式によって算出した管種毎の被害率*R_m*とガス管の延長とを乗じて被害箇所数を算出する(ステップ702)。以上のように、管理サーバ13は各ガス管毎の被害状況を解析する。この解析は大地震発生時に迅速に行われ、リアルタイムに配信される配信データの作成に利用される。

【0089】(ステップ213、ステップ214)前述の解析によるガス管の被害状況、或いはセンサ31やガス管や整圧器に設けられた計測器等からの計測情報等を基に、管理サーバ13は各地域に設置された整圧器57の遮断操作が必要な場合は遮断指令を出力する。遮断指令は通信網10等を介してセンサ31-1、31-2、…等に伝達され、隣接する整圧器57が遮断される。

【0090】(ステップ203、ステップ204)前述の解析によるガス管の被害状況、或いはセンサ31からの計測情報等を基に、管理サーバ13は配信データ29を作成し、データベース28に格納する。配信サーバ15は、ネットワーク3を介して、コンピュータ41-1、41-2、…、携帯端末9等に配信データ29を配

信する。

【0091】コンピュータ41-1、41-2、…、或いは携帯端末9による配信データ29の表示方法はステップ203、ステップ204で述べたものと同様である。例えば、東京M市K町に住む住人が、大地震発生時に携帯端末9を用いてK町の被害状況等を検索する場合について述べる。

【0092】住人は、携帯端末9から東京M市K町を指定し、携帯端末9の画面上に地域の大図999を表示させる。図30は、配信サーバ29によって携帯端末9に配信される配信データの一例を示す図である。住人は、M市を中心とする地域における計測震度801、S I値802、液状化803、家屋の被害状況804、埋設管（ガス管等）の被害状況805等の情報をゾーニングマップの形式で携帯端末9に表示させることができる。

【0093】このように、本システムを用いれば、大地震発生時に、任意の地点の震度だけでなく、被害状況等の情報もリアルタイムに得ることができる。

【0094】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明によれば、センサが計測した情報を基に高精度な解析を行い、ゾーニングマップ等を更新し、かつ大地震が起った場合に、そのゾーニングマップを基に任意地点の地震情報をリアルタイムに配信することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る情報通信システム1の概略構成図

【図2】情報通信システム1による情報収集及び配信処理の概要を示すフローチャート

【図3】情報通信システム1による情報収集及び配信処理の概要を示すフローチャート

【図4】センサ31の外観を示す図

【図5】センサ31の設置箇所を説明するための図

【図6】センサ31の内部構造を示す図

【図7】センサ31の機能を示す図

【図8】速度応答ベクトルと周期を示す図

【図9】センサ地点の共通基盤S I値の計算手順を示すフローチャート

【図10】メッシュを示す図

【図11】メッシュ地表面S I値分布の計算手順を示す

フローチャート

【図12】センサ31-1から5kmの範囲を示す図

【図13】観測データによる揺れ易さの修正を説明するための図

【図14】東京近郊の地形分布（ゾーニングマップ）を示す図

【図15】S I値増幅度分布（ゾーニングマップ）を示す図

【図16】地表面S I値分布（ゾーニングマップ）を示す図

【図17】地表面S I値分布（ゾーニングマップ）を示す図

【図18】地表面S I値分布（ゾーニングマップ）を示す図

【図19】配信データ29のブラウズ方法を説明するための図

【図20】センサ地点の液状化層厚の計算手順を示すフローチャート

【図21】東京東部における液状化層限界厚さを示す図

【図22】液状化層厚分布の計算手順を示すフローチャート

【図23】液状化層厚分布を示す図

【図24】ガス管の被害状況を計算する手順を示すフローチャート

【図25】補正パラメータ λ 、 δ を示す図

【図26】管種による補正係数を示す図

【図27】地形による補正係数を示す図

【図28】液状化層厚による補正係数を示す図

【図29】地図を示す図

【図30】配信データ29の一例を示す図

【符号の説明】

1 ……情報通信システム

3 ……ネットワーク

5 ……管理会社

7-1、7-2 ……クライアント

9 ……携帯端末

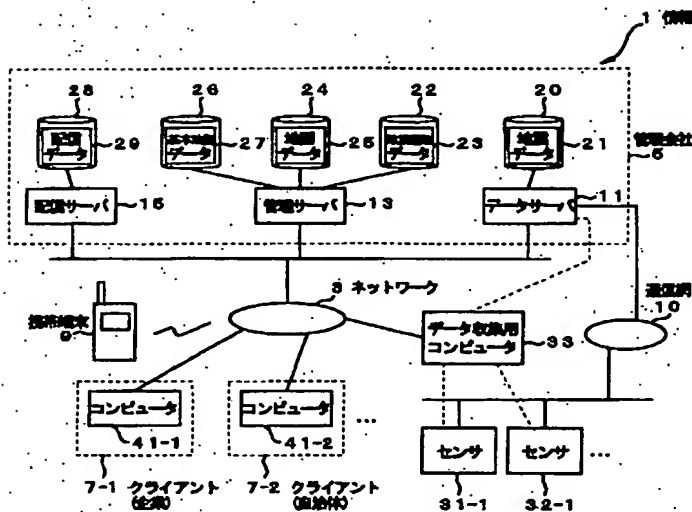
11 ……データサーバ

13 ……管理サーバ

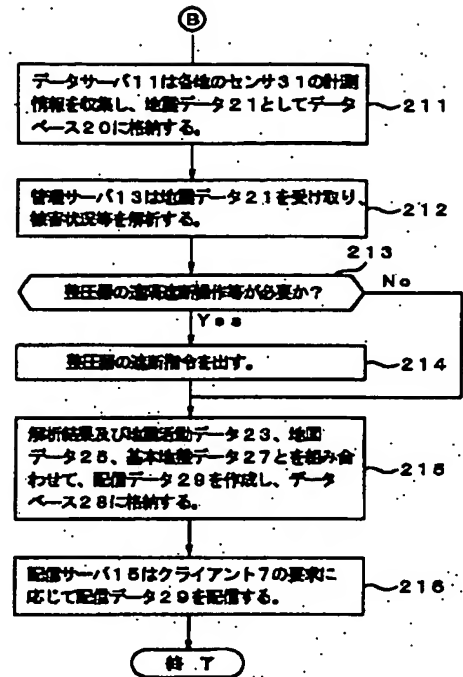
15 ……配信サーバ

31-1、31-2 ……センサ

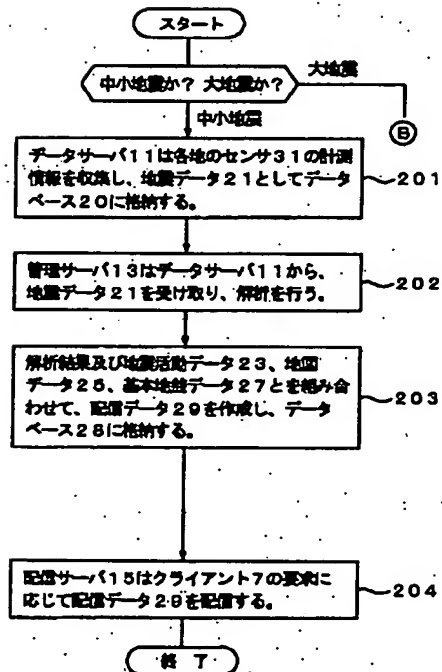
【図 1】



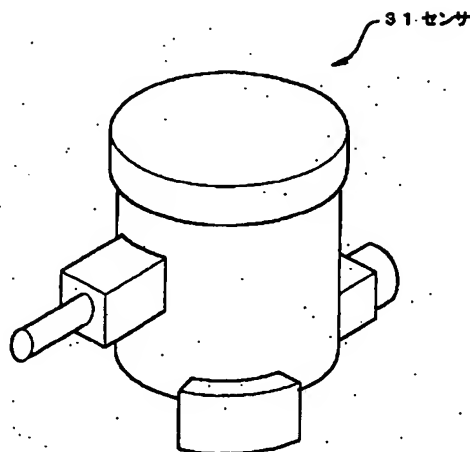
【図 3】



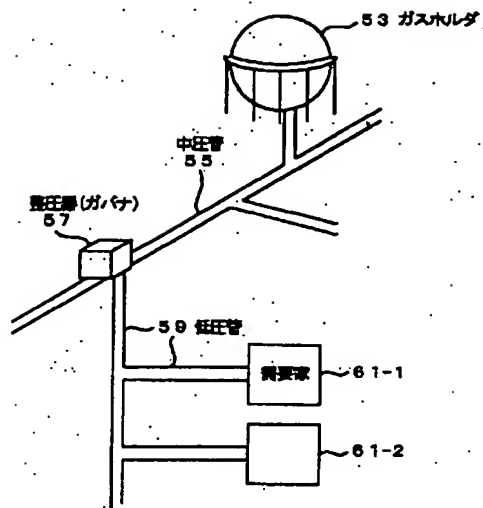
【図 2】



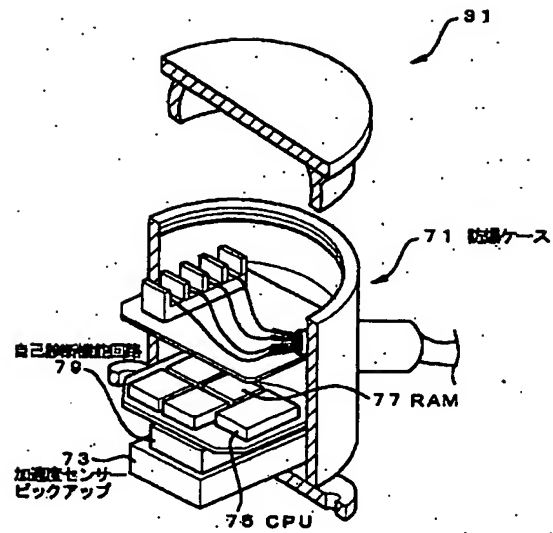
【図 4】



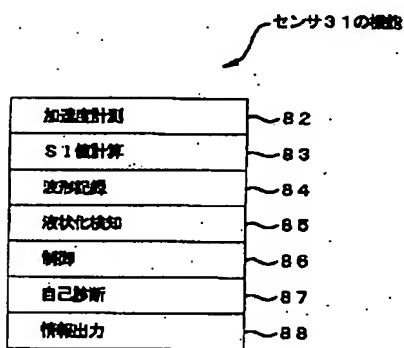
【図5】



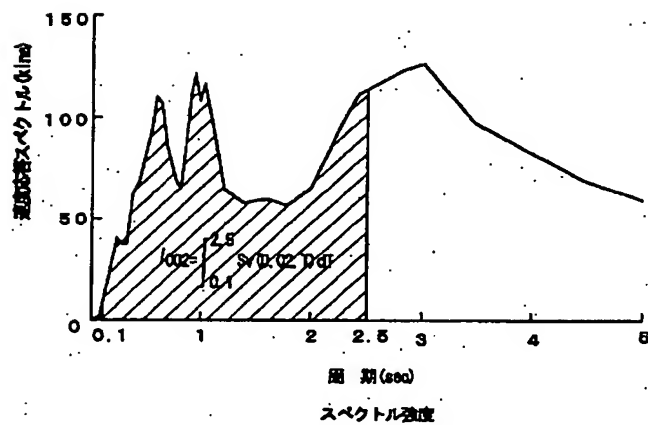
【図6】



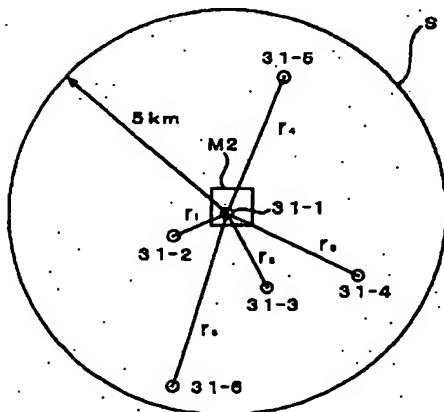
【図7】



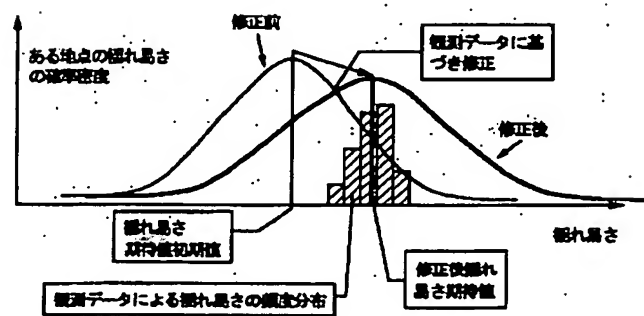
【図8】



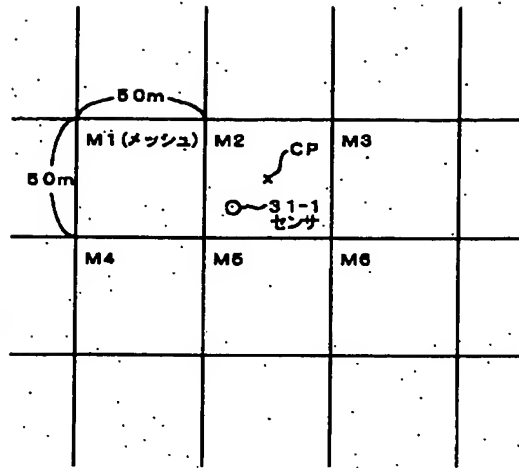
【図12】



【図13】



【图 10】



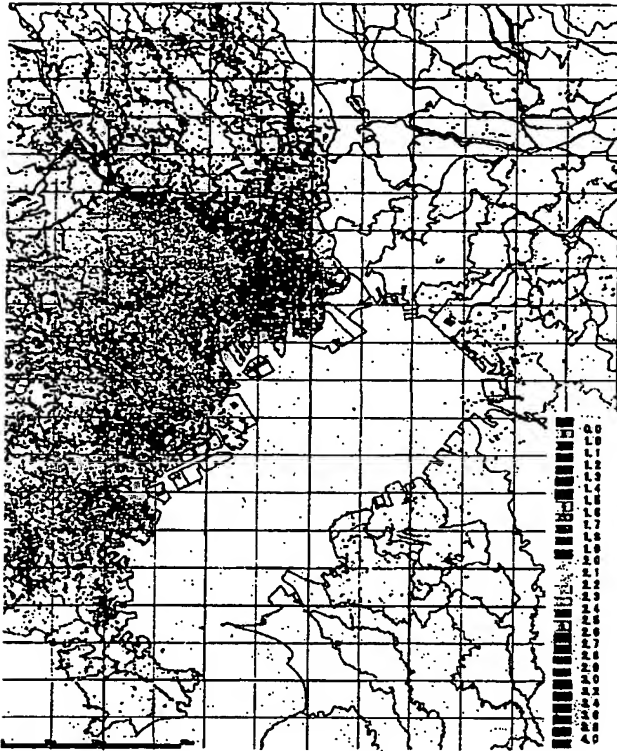
【図 14】

1. 東京都
 2. 埼玉県
 3. 千葉県
 4. 茨城県
 5. 群馬県
 6. 栃木県
 7. 山梨県
 8. 長野県
 9. 新潟県
 10. 富山県
 11. 石川県
 12. 福井県
 13. 岐阜県
 14. 静岡県
 15. 愛知県
 16. 三重県
 17. 滋賀県
 18. 京都府
 19. 大阪府
 20. 兵庫県
 21. 奈良県
 22. 和歌山県
 23. 鳥取県
 24. 島根県
 25. 岡山県
 26. 広島県
 27. 山口県
 28. 徳島県
 29. 高松県
 30. 香川県
 31. 愛媛県
 32. 高知県
 33. 福岡県
 34. 佐賀県
 35. 長門県
 36. 大分県
 37. 熊本県
 38. 鹿儿岛県
 39. 沖縄県

1. 東京都
 2. 埼玉県
 3. 千葉県
 4. 茨城県
 5. 群馬県
 6. 栃木県
 7. 山梨県
 8. 長野県
 9. 新潟県
 10. 富山県
 11. 石川県
 12. 福井県
 13. 岐阜県
 14. 静岡県
 15. 愛知県
 16. 三重県
 17. 滋賀県
 18. 京都府
 19. 大阪府
 20. 兵庫県
 21. 奈良県
 22. 和歌山県
 23. 鳥取県
 24. 島根県
 25. 岡山県
 26. 広島県
 27. 山口県
 28. 徳島県
 29. 高松県
 30. 香川県
 31. 愛媛県
 32. 高知県
 33. 福岡県
 34. 佐賀県
 35. 長門県
 36. 大分県
 37. 熊本県
 38. 鹿儿岛県
 39. 沖縄県

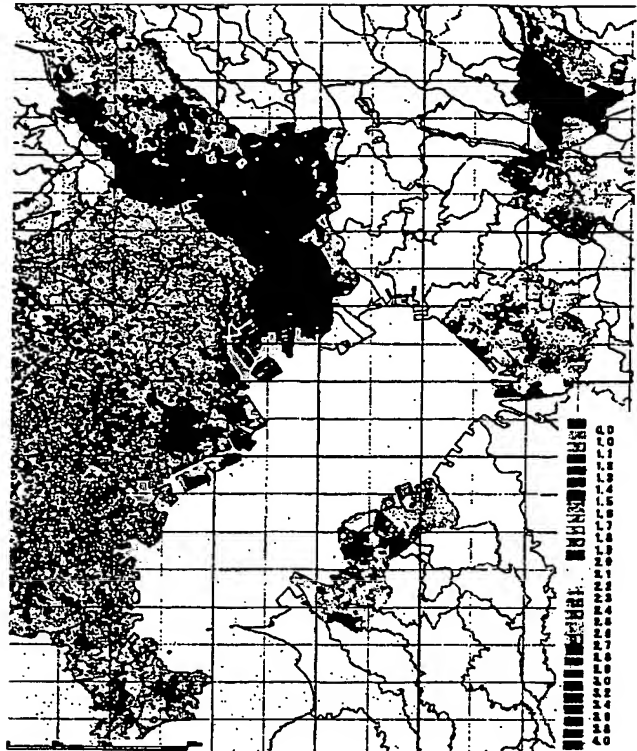
地形グループ(1:台地、2:低地)

【図15】

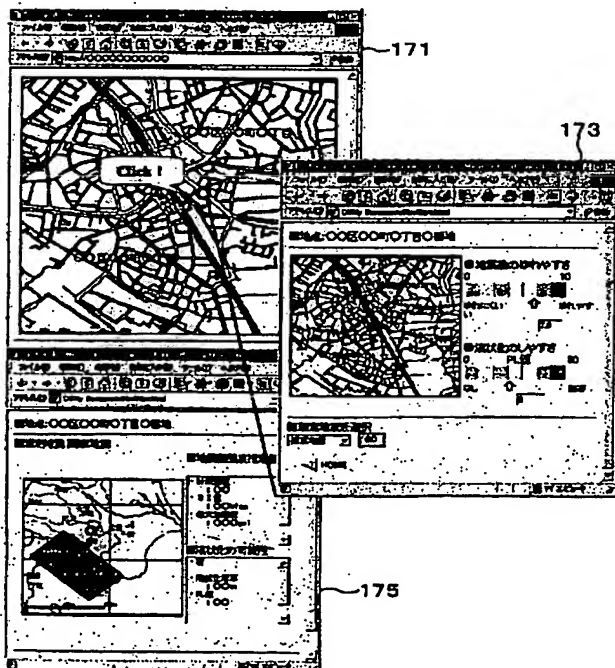


ボーリング地点増幅度 (arv)

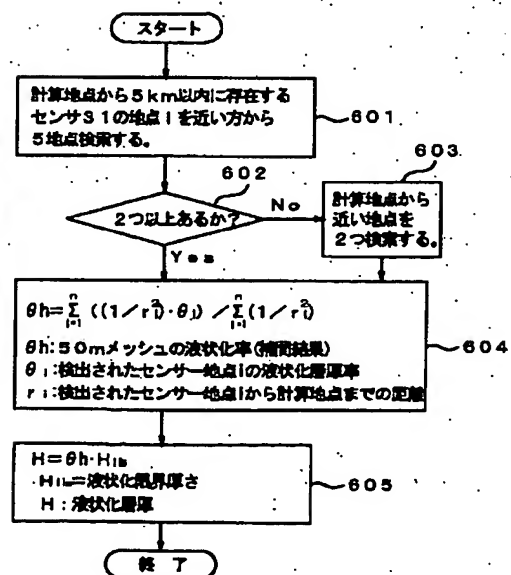
【図16】

最大距離=5km, 最大参照点数=5,
最小参照点数=0 (arv01)

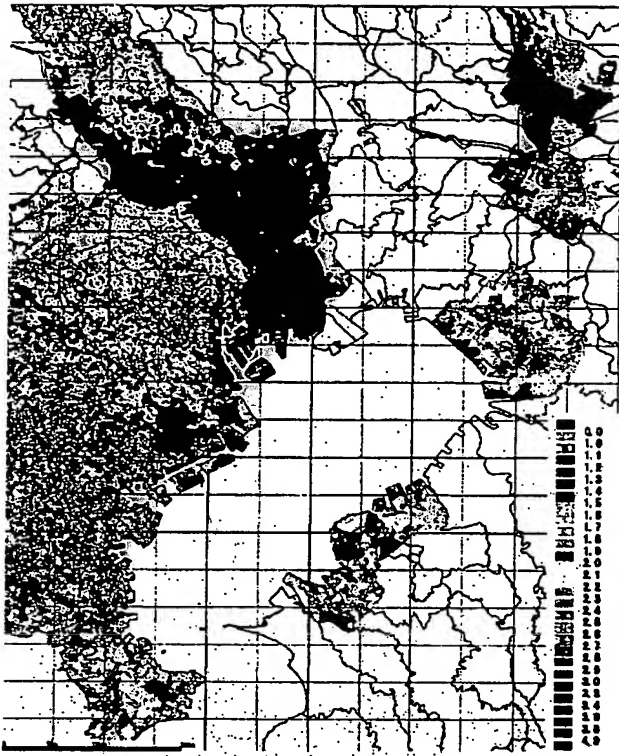
【図19】



【図22】

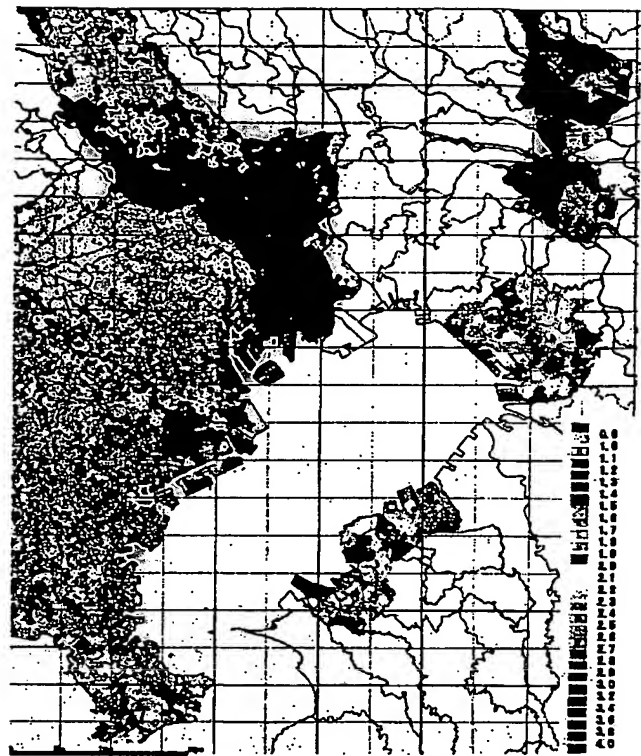


【図17】



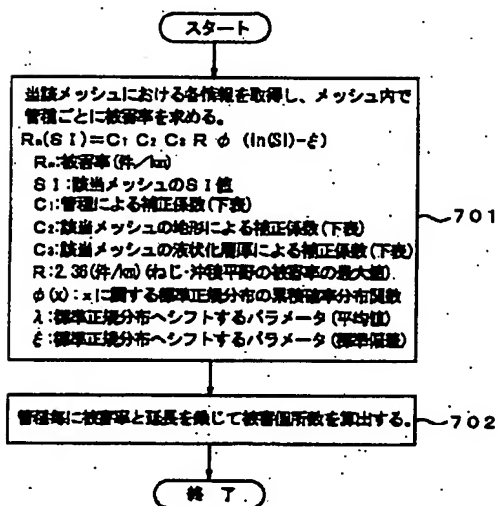
最大距離=5km, 最大参照点数=5,
最小参照点数=2 (arv02)

【図18】



最大距離=2km, 最大参照点数=5,
最小参照点数=0 (arv00)

【図24】



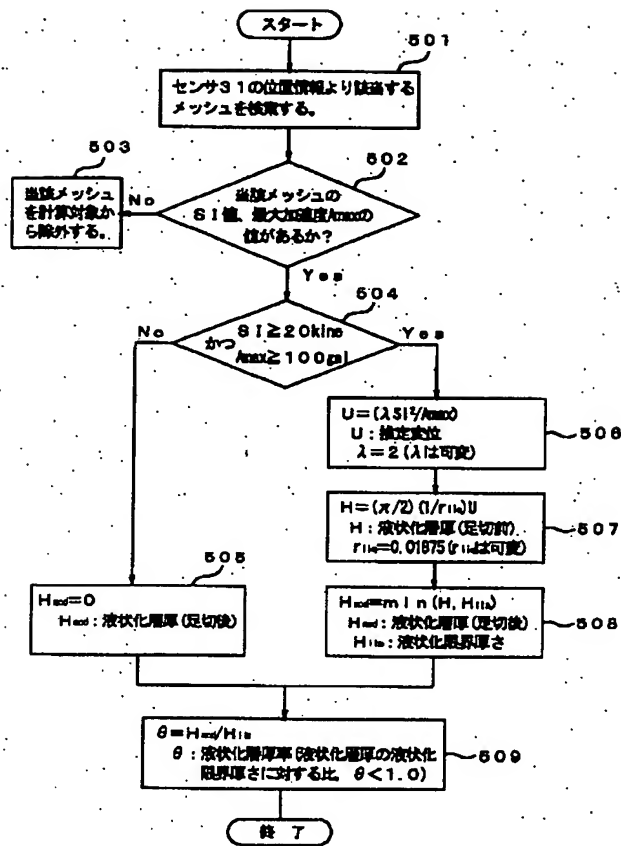
【図25】

補正パラメータ	
λ	4.305
ϵ	4.509

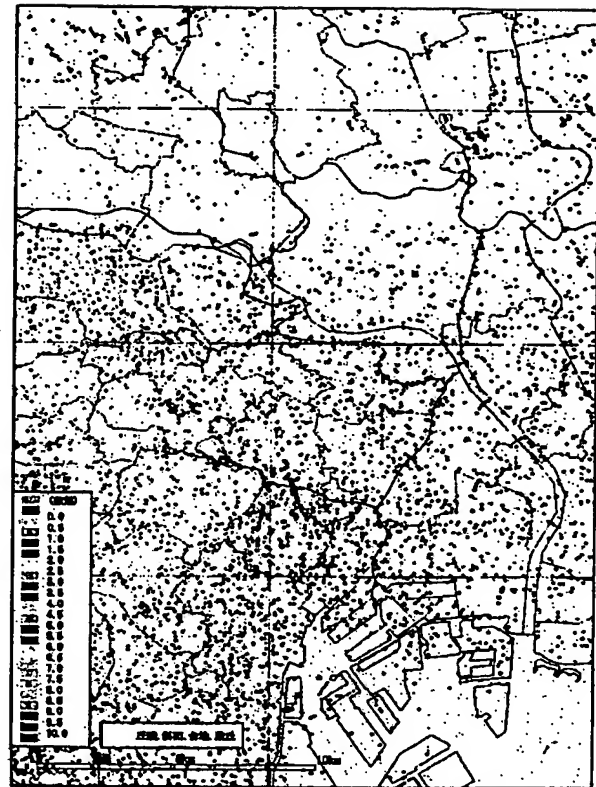
【図26】

管理(C)	
ねじ	1.00
ねずみ	0.83
ダク	0.27
GM	0.02
SGM	0.07

【図20】



【図21】



ボーリング地点の液状化層厚 (東京都征地)

【図27】

微地形 (C ₂)		
人工改変	1.65	台地、丘陵地の大幅改変
谷地平野	2.24	幅数百m程度の比較的狭い谷に沿った地域
沖積平野	1.00	沖積日に該当しない沖積平野
良質地盤	0.87	表層地盤N値10以上のかかりしった沖積平野 また、功績以前の改変していない丘陵地

【図28】

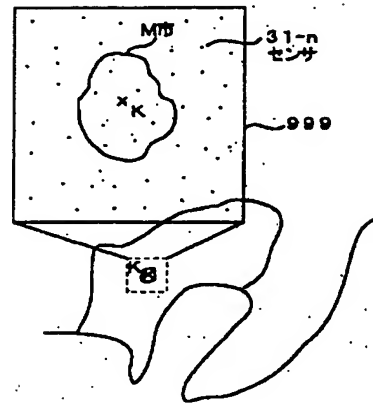
液状化層厚 (C ₃)		
デジタル	1m ≤ H < 3m	1.30
	3m ≤ H < 7m	2.40
	7m ≤ H	3.60
アナログ	0 ≤ H < 10m	2.35 - 1.35 cos(π H / 10)
	10m ≤ H	3.70

【図23】

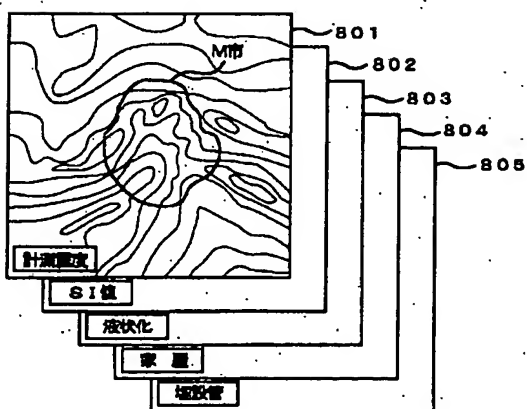


液状化層境界厚の相関計算結果 (東京東部低地)

【図29】



【図30】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 8 C 15/00

G 0 8 C 15/00

E

// G 0 8 B 21/10

G 0 8 B 21/10

(72)発明者 清水 善久

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯
株式会社内

(72)発明者 高田 充

東京都新宿区西新宿三丁目7番1号 株式
会社ティージー情報ネットワーク内

(72)発明者 小金丸 健一

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯
株式会社内

Fターム(参考) 2F073 AA19 AA33 AA40 AB01 BB09

CC03 CC14 DD03 EF09 FG01

FG02 GG01 GG04 GG08

(72)発明者 中山 渉

東京都港区海岸一丁目5番20号 東京瓦斯
株式会社内

5B075 ND04 PQ32 UU13

5C086 AA13 BA30 CA23 CB40 DA14

DA40 EA41 EA45 FA18

(72)発明者 磯山 龍二

東京都中野区本町5丁目33番11号 日本技
術開発株式会社内

5C087 AA03 AA09 AA24 BB12 BB18

BB74 DD02 EE05 EE15 FF01

FF02 FF04 FF17 FF19 FF20

(72)発明者 石田 栄介

東京都中野区本町5丁目33番11号 日本技
術開発株式会社内

GG08 GG11 GG14 GG23 GG31

GG66 GG67

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-122674

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl. G01V 1/22
 G08B 21/10
 H04Q 7/34
 H04Q 7/38
 H04M 3/42
 H04M 3/493
 H04M 11/00

(21)Application number : 2000-312546

(71)Applicant : SHIMIZU CORP

(22)Date of filing : 12.10.2000

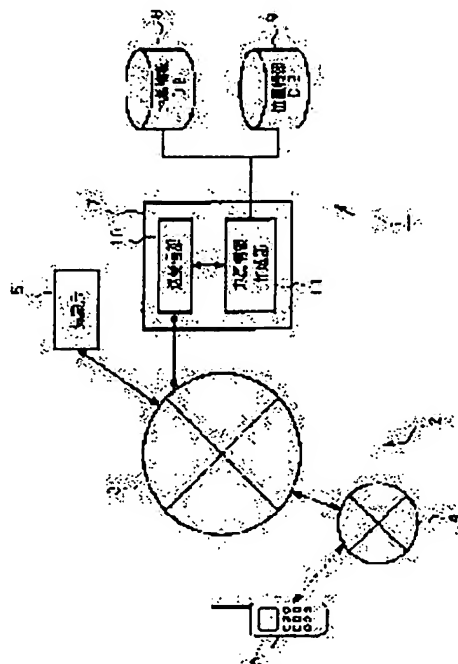
(72)Inventor : KATAOKA SHUNICHI

(54) EARTHQUAKE INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM AND METHOD, AND PORTABLE TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an earthquake information transmission system easily and instantaneously providing earthquake information at a present position of a user.

SOLUTION: Present position information transmitted from the portable terminal 6 being detectable of the present position of itself is received by a transmission/receiving part 10, seismic intensity information in the user's present position is prepared by an earthquake information preparation part 11 based on the user's preset position information and the seismic intensity information provided by the Meteorological Agency 5, and the seismic intensity information prepared by the earthquake information preparation part 11 is transmitted to the portable terminal 6 through the transmission/receiving part 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号 ☒
特開2002-122674
(P2002-122674A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 1 V 1/22		G 0 1 V 1/22	5 C 0 8 6
G 0 8 B 21/10		G 0 8 B 21/10	5 K 0 1 5
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 M 3/42	R 5 K 0 2 4
	7/38	3/493	5 K 0 6 7
H 0 4 M 3/42		11/00	3 0 2 5 K 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-312546(P2000-312546)

(22) 出願日 平成12年10月12日 (2000. 10. 12)

(71) 出願人 000002299

清水建設株式会社
東京都港区芝浦一丁目2番3号

(72) 発明者 片岡 俊一

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設
株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

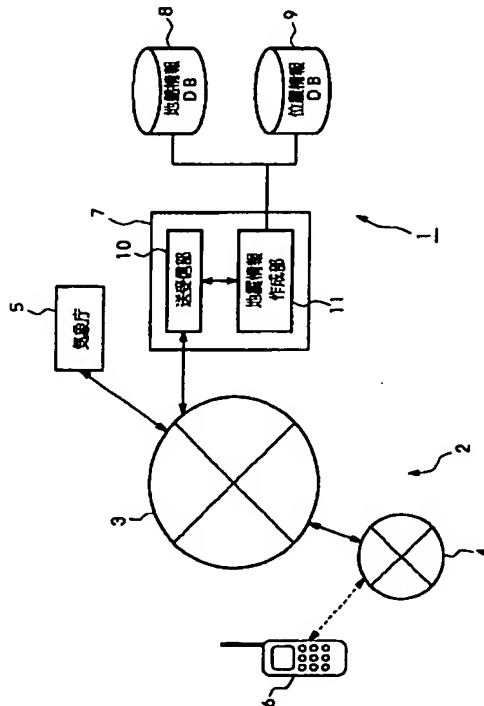
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地震情報伝達システムおよび方法ならびに携帯端末

(57) 【要約】

【課題】 ユーザが自身の現在位置における地震情報を容易かつ即時に入手できる地震情報伝達システムを提供する。

【解決手段】 自身の現在位置を検出可能な携帯端末6から送信される現在位置情報を、送受信部10により受信し、このユーザ現在位置情報および気象庁5から提供された震度情報に基づき、ユーザ現在位置における震度情報を地震情報作成部11において作成し、地震情報作成部11により作成された震度情報を送受信部10を介して携帯端末6に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自身の現在位置を検出可能なユーザ端末から送信される現在位置情報を受信する位置情報受信手段と、

前記現在位置情報および外部から提供された地震観測情報に基づき、前記現在位置における地震情報を作成する地震情報作成手段と、

該地震情報作成手段により作成された地震情報を前記ユーザ端末に送信する送信手段とを備えたことを特徴とする地震情報伝達システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の地震情報伝達システムであって、

各地の地震情報を記憶する地震情報記憶手段と、

前記地震観測情報に含まれる各観測点の位置情報を記憶する位置情報記憶手段とを備え、

前記地震情報作成手段は、外部から提供された前記各観測点における地震観測情報と前記地震情報とに基づき、前記各観測点における基盤の地震動の強さを算出し、前記基盤の地震動の強さと前記各観測点の位置情報とに基づき基盤上の任意地点における地震動の強さを求める補間関数を算出し、該補間関数から前記現在位置の基盤における地震動の強さを算出し、該基盤における地震動の強さから前記地震情報を参照して前記現在位置における表層の地震動の強さを算出するものであることを特徴とする地震情報伝達システム。

【請求項 3】 自身の現在位置を検出可能なユーザ端末から送信される現在位置情報と、外部から提供される地震観測情報とに基づき、前記現在位置における地震情報を作成し、該地震情報を前記ユーザ端末に返信することを特徴とする地震情報伝達方法。

【請求項 4】 自身の現在位置を検出可能な現在位置検出手段と、

所定の地震情報局との間で情報の送受信を行う送受信手段と、

検出された現在位置を所定の地震情報局に送信し、これに基づき地震情報局から返信された地震情報を表示する地震情報取得表示手段とを備えたことを特徴とする携帯端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ユーザが地震情報を入手するための地震情報伝達システムおよび方法、ならびに携帯端末に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、地震発生後に地震情報を入手するには、気象庁から発表された情報をテレビ、ラジオ、ページャーなどにより入手するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この場合、入手可能な情報は、気象庁によりあらかじめ震度計が設置された観

測点における情報であり、任意の地点の情報ではない。したがって、一般に、地震を感じた人は、その地点の震度を知りたいのにも関わらず、確かな震度を知ることができず、気象庁発表から震度を類推することとなる。

【0004】しかしながら、これまでの調査・研究によると、近接している地点であっても震度が大きく異なることが指摘されており、観測点と自分のいる場所との位置関係等を頭に描いて想像する程度では、その精度は低いものと考えられる。このような場合、体験したゆれと震度の関係を適切に結びつけることができず、当該地点のゆれの強さを見誤ると即時対応に支障をきたすこともある。また、体験したゆれと震度との関係を適切に結びつけられないことは、防災教育上好ましくない。さらに、震度推定を適切に行うためには、推定する地点の緯度、経度を明らかにしなければならないが、特に移動中である場合には、自分のいる場所の緯度・経度はおろか住所も分からない。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、ユーザが自身の現在位置における地震情報を容易かつ即時に入手できる地震情報伝達システムおよび方法、ならびに携帯端末を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明においては以下の手段を採用した。すなわち、請求項 1 記載の地震情報伝達システムは、自身の現在位置を検出可能なユーザ端末から送信される現在位置情報を受信する位置情報受信手段と、前記現在位置情報および外部から提供された地震観測情報に基づき、前記現在位置における地震情報を作成する地震情報作成手段と、該地震情報作成手段により作成された地震情報を前記ユーザ端末に送信する送信手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】請求項 2 記載の地震情報伝達システムは、請求項 1 記載の地震情報伝達システムであって、各地の地震情報を記憶する地震情報記憶手段と、前記地震観測情報に含まれる各観測点の位置情報を記憶する位置情報記憶手段とを備え、前記地震情報作成手段は、外部から提供された前記各観測点における地震観測情報と前記地震情報とに基づき、前記各観測点における基盤の地震動の強さを算出し、前記基盤の地震動の強さと前記各観測点の位置情報とに基づき基盤上の任意地点における地震動の強さを求める補間関数を算出し、該補間関数から前記現在位置の基盤における地震動の強さを算出し、該基盤における地震動の強さから前記地震情報を参照して前記現在位置における表層の地震動の強さを算出するものであることを特徴としている。

【0008】請求項 3 記載の地震情報伝達方法は、自身の現在位置を検出可能なユーザ端末から送信される現在位置情報と、外部から提供される地震観測情報とに基づ

き、前記現在位置における地震情報を作成し、該地震情報を前記ユーザ端末に返信することを特徴としている。

【0009】請求項4記載の携帯端末は、自身の現在位置を検出可能な現在位置検出手段と、所定の地震情報局との間で情報の送受信を行う送受信手段と、検出された現在位置を所定の地震情報局に送信し、これに基づき地震情報局から返信された地震情報を表示する地震情報取得表示手段とを備えたことを特徴としている。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施の形態である地震情報伝達システムを模式的に示す図であり、図中、符号1は、地震情報管理サーバを示す。この地震情報管理サーバ（地震情報局）1は、インターネットなどのネットワーク2に接続されている。

【0011】ネットワーク2は、インターネット3および移動体通信網4等の複数のネットワークからなる通信網であって、気象庁5に対して接続されている。また、ここでは、PHS（Personal Handyphone System）、あるいは携帯電話などの携帯端末6が、移動体通信網4に接続されているものとする。携帯端末6は、移動体通信網4あるいはインターネット3等を通じて、地震情報管理サーバ1に対してアクセス可能とされているものであり、ネットワーク2を通じて、所定のアドレスに電子メールを送信する機能、および、送信された電子メールを受信・表示する機能を有している。なお、携帯端末6として、上記の他、PDA（Personal Digital Assistant）やラップトップコンピュータなどのモバイル（移動）性を有するものを用いることができる。

【0012】また、地震情報管理サーバ1は、CPUを備えた制御装置7と、制御装置7に接続された記憶手段である地盤情報データベース8および位置情報データベース9とを有する構成となっている。制御装置7は、ネットワーク2を通じて情報の送受信を行うための送受信部（位置情報受信手段、送信手段）10と、送受信部10に接続された地震情報作成部（地震情報作成手段）11とを含んで構成されている。

【0013】送受信部10は、制御装置7のネットワーク2に対するインターフェースとしての機能を有するものであり、地震情報管理サーバ1に電子メールが送信された際には、電子メールの内容および送信元のアドレス情報を地震情報作成部11に通知するとともに、地震情報作成部11から、送信先のアドレス情報および送信される情報が出力された場合には、これらをネットワーク2を介して所定のアドレスに送信する機能を有する。

【0014】地震情報作成部11は、地震発生後に、気象庁5から、例えば電子メールの形態で送信される各地の観測点における震度情報（地震情報）を、任意の地点の震度情報として変換する機能を有し、さらに、携帯端末6等から電子メールが送信された際には、送信元に対

して所定内容の電子メールを返信を行うための機能を有している。

【0015】また、地盤情報データベース8および位置情報データベース9には、地震情報作成部11において、気象庁5から送信された各地の観測点の震度情報を任意の地点の震度情報に変換する際に必要とされる、各地の地盤情報、および、各観測点の位置情報が記憶されている。なお、この場合、各地の地盤情報としては、例えば、国土数値情報の1kmメッシュの表層地質の区分などが用いられている。また、位置情報データベース9は、気象庁5から送信された各地の観測点における震度情報およびそれを変換した情報を、各地の観測点の位置情報に関連づけて記憶することができるようになっている。

【0016】図2は、携帯端末6の構成の内容を示すブロック図である。携帯端末6は、移動体通信網4の基地局13との間において電波の送受信を行うための送受信部（送受信手段）14と、送受信部14を制御するためのCPUを備えた制御部15、および、制御部15に接続されたディスプレイ16を備えて構成されている。さらに、制御部15は、送受信部14からの送出電波の受信可能局を特定することにより、当該受信可能局の受信可能エリアを自己の現在位置として検出する現在位置検出部（現在位置検出手段）17と、送受信部14を通じてネットワーク2との間に電子メールの送受を行うための地震情報取得部（地震情報取得表示手段）18とを備えた構成となっている。

【0017】次に、図3を参照して地震情報管理サーバ1における地震発生時の処理フロー、および、これに対応する携帯端末6における地震発生時の処理フローを説明する。なお、図3中、中央の破線より左側は、ユーザ側の処理フローを、点線より右側は、地震情報管理サーバ1の処理フローをそれぞれ示す。

【0018】図3において、まず、地震が発生すると、地震情報管理サーバ1の地震情報作成部11は、送受信部10を通じて、気象庁4から提供される各地の震度情報（地震観測情報）を受信する（ステップSs1）。さらに、地震情報作成部11は、各地の震度情報と地盤情報データベース8に記憶された地盤情報とに基づき、各観測点における震度を、表層地盤による増幅を受けない程度の硬い地層、すなわち基盤における震度に変換する。これには、例えば、地盤情報データベース8に記憶された地盤情報（表層地質の区分）を所定の手段を用いて変換することにより、各観測点での表層地盤による増幅係数を算出し、観測された表層地盤における震度をこの増幅係数で除するようによればよい。

【0019】そして、このように算出された各観測点の基盤における震度を基に、位置情報データベース9に記憶された各観測点の幾何学的位置に関する情報を参照して、地震情報作成部11は、基盤上の任意地点における

5

震度を求めるための補間関数を算出する（ステップ S s 2）。なお、この補間関数は、位置情報データベース 9 またはその他の記憶手段に記憶される。

【0020】一方、ユーザは、自己の携帯端末 6 を操作して、自己の受信可能局を特定する（ステップ S u 1）。これにより、携帯端末 6 の現在位置検出部 17 が、受信可能局の受信可能エリアを自己の現在位置として検出する（ステップ S u 2）。

【0021】そして、ユーザは、携帯端末 6 をさらに操作することにより、地震情報管理サーバ 1 に対して、自己の現在位置情報を内容として含む電子メールを送信する。この場合、携帯端末 6 の地震情報取得部 18 が、現在位置検出部 17 から送信された自己の現在位置情報を含む電子メールを作成し、これを地震情報管理サーバ 1 に対して送信する（ステップ S u 3）。

【0022】これにより、地震情報管理サーバ 1 の送受信部 10 は、ユーザから電子メールを受信し、その内容、すなわち、ユーザの現在位置情報を、ユーザのアドレスとともに、地震情報作成部 11 に対して通知する（ステップ S s 3）。

【0023】そして、地震情報管理サーバ 1 の地震情報作成部 11 は、位置情報データベース 9（またはその他の記憶手段）において記憶されている補間関数を参照して、ユーザの現在位置における基盤上の震度を算出する。さらに、地震情報作成部 11 は、このユーザ現在位置における基盤上の震度から、ユーザ現在位置における表層地盤の震度を算出する（ステップ S s 4）。これには、基盤における震度に、その地点の増幅係数を乗ずるようにする。この増幅係数は、上記と同様に、地盤情報データベース 8 に記憶された地盤情報（表層地質の区分）を所定の手段を用いて変換することにより算出される。さらに、地震情報作成部 11 は、ユーザ現在位置の表層地盤における震度を内容として含む電子メールを、携帯端末 6 に対して返信する（ステップ S s 5）。

【0024】携帯端末 6 は、この現在位置の表層地盤における震度を内容として含む電子メールを受信し（ステップ S u 4）、これをディスプレイ 16 に表示する（ステップ S u 5）。

【0025】上述の地震情報伝達システムおよび地震情報伝達方法においては、自身の現在位置を検出可能な携帯端末 6 から送信される現在位置情報と、気象庁 5 から提供される地震観測情報とに基づき、ユーザの現在位置における震度情報を作成し、この震度情報を携帯端末 6 に返信するようにしたため、ユーザが自身の現在位置における震度情報を容易かつ即時に入手できる。これにより、ユーザが、体験したゆれと震度との関係を適切に結びつけることができ、ユーザの地震時の即時対応に貢献することができる。特に、常時移動している業務をしている物流産業あるいは旅行業者にとっては、各地の震度と本人がいる場所との震度とを対比させることが可能と

6

なり、より強い震度の地点に移動しない等の対応をとることができる。

【0026】また、ユーザが本人が感じたゆれと震度とを即時に対応づけることができ、震度に関する知識を深めることができる。このように震度を体験的に学習すると、報道などで伝えられる震度からゆれの程度が適切に想像できるようになり、地震被害への対応がスムーズになることが期待される。

【0027】さらに、上述の地震情報伝達システムにおいては、地震情報作成部 11 が、外部から提供された各観測点における震度と、地盤情報データベース 8 に記憶されていた地盤情報に基づき、各観測点における基盤の震度を算出し、この基盤の震度と各観測点の位置情報とに基づき基盤上の任意地点における地震動の強さを求める補間関数を算出し、さらに、この補間関数からユーザ現在位置の基盤における震度を算出し、これよりさらに地盤情報を参照してユーザ現在位置における表層の震度を算出するようにしているために、地震動の強さに大きな影響を及ぼす表層地盤の局所的な影響を回避して正確な震度情報を提供することができる。これにより、高精度、かつ、きめの細かい震度情報をユーザに提供することができる。

【0028】さらに、上述の携帯端末 6 は、自身の現在位置を検出可能な現在位置検出部 17 と、所定の地震情報管理サーバ 1 との間で情報の送受信を行う送受信部 14 とを備え、検出された現在位置を地震情報管理サーバ 1 に送信して、サーバ 1 から返信された地震情報をディスプレイ 16 に表示するようになっていたために、このような携帯端末 6 を所有するユーザの地震時の即時対応を可能とし、二次災害の被災を防止することができる。

【0029】なお、上記実施の形態において、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で他の構成を採用するようにしてもよい。例えば、上記実施の形態においては、ユーザが自己の現在位置情報を得るために、携帯端末 6 を自ら操作する構成となっていたが、これに限らず、地震発生時に地震情報管理サーバ 1 から携帯端末 6 に対して、地震が発生した旨の情報が送信されるようにし、携帯端末 6 が、この情報を受信すると自動的に自己の現在位置を検出するような構成を採用するようにしてもよい。

【0030】また、上記実施の形態においては、ユーザ側においてあらかじめ自己の現在位置を検出し、これを地震情報管理サーバ 1 に対して送信する構成となっていたが、これに限らず、携帯端末 6 から地震情報管理サーバ 1 に対してアクセスを行った際に、あわせて、基地局 13 に関する情報（現在位置情報）が送信され、地震情報管理サーバ 1 側でこの基地局 13 に関する情報を基に、ユーザの現在位置を特定するようにしてもよい。

【0031】また、上記実施の形態において、ユーザの現在位置の他に、所定の、または、あらかじめユーザが

登録しておいた一または複数の地点における地震情報をユーザ現在位置の震度と併せてユーザに対して送信するようにしてもよい。

【0032】また、上記実施の形態においては、基地局13の情報を基に、ユーザ現在位置を算出するようになっていたが、これに限らず、GPS (Global Positioning System) を利用してユーザの現在位置を算出するようにしてもよい。

【0033】GPSを利用して、自己の現在位置を算出するように構成された携帯端末6'の例を図4に示す。この場合、携帯端末6'は、送受信部14、制御部15、ディスプレイ16の他に、制御部15の現在位置検出部17に対して接続されるGPSアンテナ20と、補正情報受信装置21をとを備えて構成されている。GPSアンテナ20は、4つのGPS衛星22からの電波を受信するためのものであり、また、補正情報受信装置21は、GPS衛星22から送信される信号を補正するための信号を基地局(図示略)から受信するためのものである。そして、これらの信号を現在位置検出部17において処理することにより、現在位置を算出するようにする。

【0034】このような構成とすることによって、移动通信網4の基地局13の受信可能エリアから現在位置を特定する場合に比較して、より高精度に現在位置を算出することが可能である。

【0035】また、上記実施の形態においては、携帯端末6の送信メールに対する返信メールに地震情報が含まれた構成となっていたが、これに限らず、地震情報管理サーバ1を、www (World Wide Web) を用いて、HTML (Hyper Text Markup Language) で記述された情報をネットワーク2を通じて公開するWebサーバとして形成するとともに、移動体通信網4および携帯端末6を、このWebサーバにアクセスしてHTMLで記述された情報を変換表示する機能を有するものとし、携帯端末6がWebサーバにアクセスした際に現在位置情報を入力することで、震度情報を含むWebページが携帯端末6において表示される構成を採用するようにしてもよい。

【0036】また、携帯端末6に対して送信される地震情報は、震度情報に限定されず、ユーザ現在位置または各地の被害情報や、津波情報等の他の地震情報であってもよい。

【0037】また、上記実施の形態においては、気象庁5から地震観測データを得る構成となっていたが、これに限らず、自治体や自ら設置した地震計等からデータを得るようにしてもよい。

【0038】この他にも、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で他の構成を採用するようにしてもよく、また、上記したような変形例を適宜選択的に組み合わせてもよいのはいうまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る地震情報伝達システムおよび請求項3に係る地震情報伝達方法においては、自身の現在位置を検出可能なユーザ端末から送信される現在位置情報と、外部から提供される地震観測情報とに基づき、ユーザの現在位置における震度情報を作成し、この震度情報をユーザ端末に返信するようにしたため、ユーザが自身の現在位置における震度情報を容易かつ即時に入手できる。これにより、ユーザが、体験したゆれと震度との関係を適切に結びつけることができ、ユーザの地震時の即時対応に貢献することができる。特に、常時移動している業務をしている物流産業あるいは旅行業者にとっては、各地の震度と本人がいる場所との震度とを対比させることが可能となり、より強い震度の地点に移動しない等の対応をとることができる。また、ユーザが本人が感じたゆれと震度とを即時に対応づけることができ、震度に関する知識を深めることができる。このように震度を体験的に学習すると、報道などで伝えられる震度からゆれの程度が適切に想像できるようになり、地震被害への対応がスムーズになることが期待される。

【0040】請求項2に係る地震情報伝達システムにおいては、地震情報作成手段が、外部から提供された各観測点における震度と、地盤情報記憶手段に記憶されていた地盤情報とに基づき、各観測点における基盤の震度を算出し、この基盤の震度と各観測点の位置情報とに基づき基盤上の任意地点における地震動の強さを求める補間関数を算出し、さらに、この補間関数からユーザ現在位置の基盤における震度を算出し、これよりさらに地盤情報を参照してユーザ現在位置における表層の震度を算出するようにしているために、地震動の強さに大きな影響を及ぼす表層地盤の局所的な影響を回避して正確な震度情報を提供することができ、高精度かつきめの細かい震度情報をユーザに提供することができる。

【0041】請求項4に係る携帯端末は、自身の現在位置を検出可能な現在位置検出手段と、所定の地震情報局との間で情報の送受信を行う送受信手段とを備え、検出された現在位置を地震情報局に送信して、地震情報局から返信された地震情報を表示するようになっているために、所有者の地震時の即時対応を可能とし、二次災害の被災を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態を模式的に示す地震情報伝達システムのブロック構成図である。

【図2】 図1に示した地震情報伝達システムにおける携帯端末の構成を示すブロック図である。

【図3】 図1に示した地震情報伝達システムにおいて、携帯端末における処理内容と地震情報管理サーバにおける処理内容との関連を並列して示したフローチャートである。

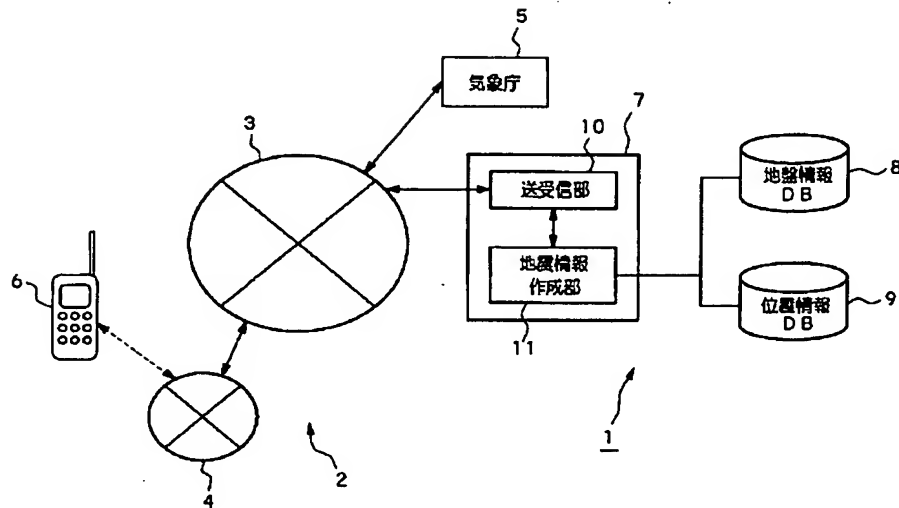
【図4】 本発明の他の実施の形態を示す図であつて、携帯端末の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

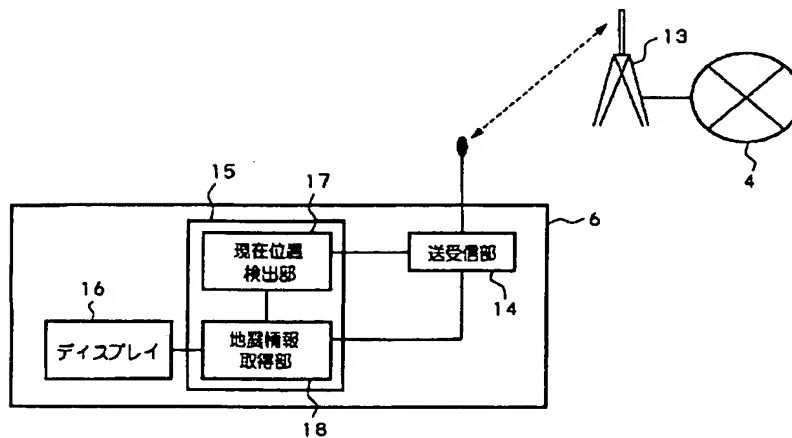
- 1 地震情報管理サーバ（地震情報局）
 2 ネットワーク
 3 インターネット
 4 移動体通信網
 6, 6' 携帯端末（ユーザ端末）

- 8 地盤情報データベース（地盤情報記憶手段）
 9 位置情報データベース（位置情報記憶手段）
 10 送受信部（位置情報受信手段、送信手段）
 11 地震情報作成部（地震情報作成手段）
 14 送受信部（送受信手段）
 16 ディスプレイ
 17 現在位置検出部（現在位置検出手段）
 18 地震情報取得部（地震情報取得表示手段）

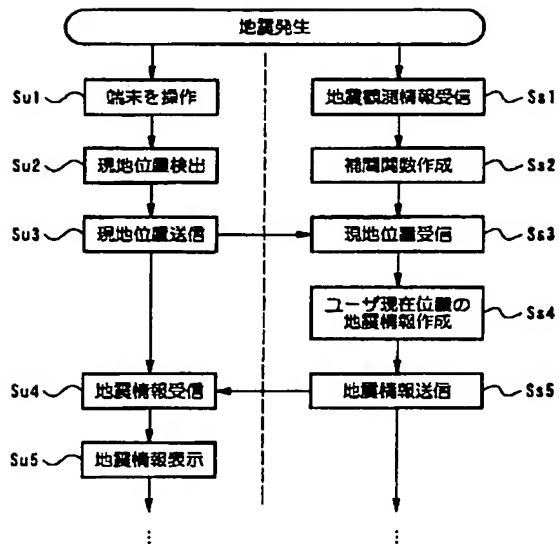
【図1】



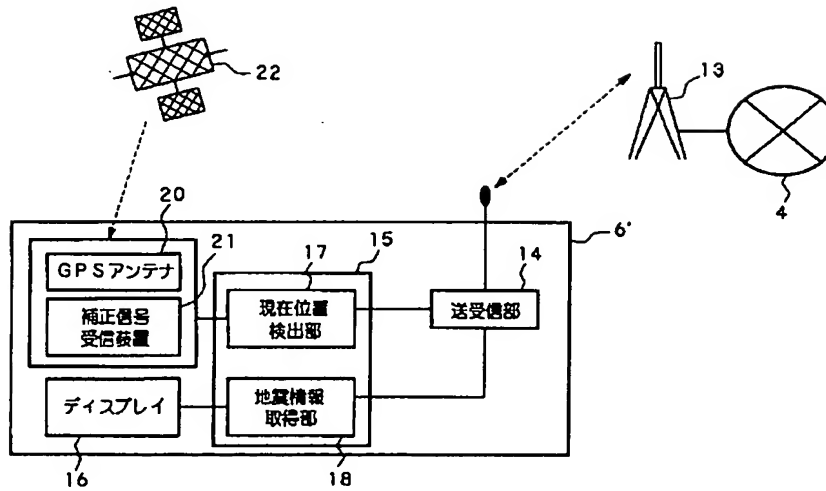
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 4 M 3/493

11/00

識別記号

3 0 2

F I

H 0 4 B 7/26

テーマコード* (参考)

1 0 6 A

1 0 9 M

Fターム(参考) 5C086 AA13 DA40
5K015 AF09
5K024 AA76 CC11 DD01 FF01 GG01
GG10
5K067 AA34 BB04 BB15 BB21 DD20
DD51 EE02 EE10 EE16 FF02
HH22 HH23 JJ52
5K101 KK02 KK16 LL12

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-344285

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl.

G06F 17/40

G06F 17/60

(21)Application number : 2000-160874

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 30.05.2000

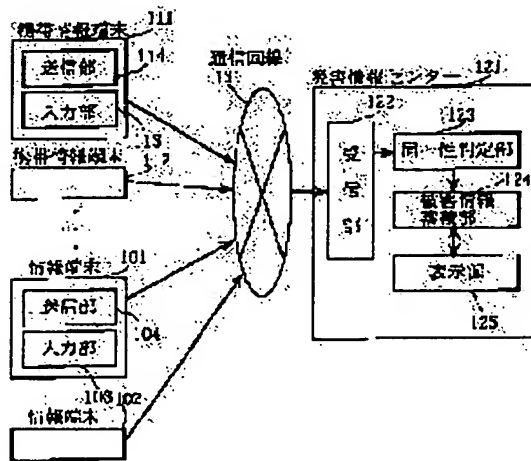
(72)Inventor : TANIGUCHI HIROYUKI

(54) DAMAGE INFORMATION COLLECTION AND MANAGEMENT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a damage information collection and management device which quickly can grasp the damage situation at the time of occurrence of a damage due to a heavy rain or an earthquake and collects information to accurately perform restoration works from a disaster and efficiently performs a series of works from initial activities of restoration works from the disaster up to countermeasure activities.

SOLUTION: An information terminal 101 or the like transmits a damage report including position information of plural damaged areas to a disaster information center 121 via a communication line 131. A portable information terminal 111 transmits image data, to which position information of a photographed place is added, to the disaster information center 121. An identity discrimination part 123 obtains the distance between the position of a representative point of each damaged area and the position of the photographed place of image data and stores image data in a damage information storage part 124 in relation to the damaged area for which the distance is shortest. A display part 125 displays the damage report and the image of every damaged area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-344285 V
(P2001-344285A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード* (参考)
G 0 6 F 17/40	3 1 0	G 0 6 F 17/40	3 1 0 Z 5 B 0 4 9
17/60	1 5 4	17/60	1 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-160874 (P2000-160874)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000. 5. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 谷口 博之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下情報
システム株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗 (外1名)

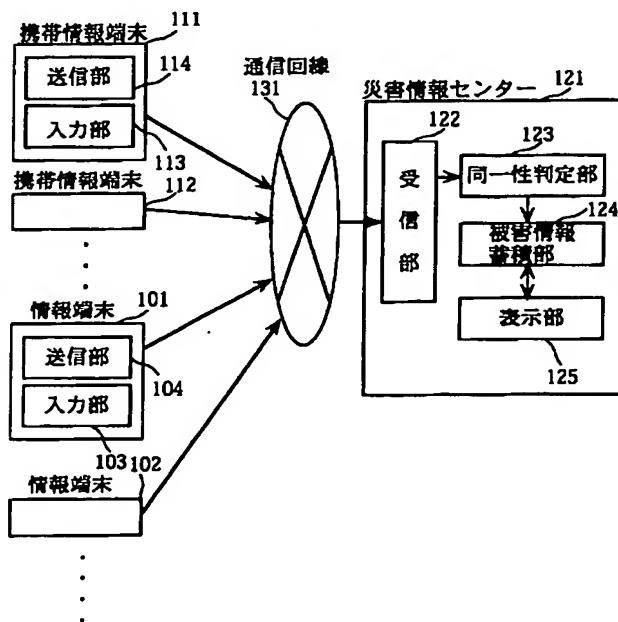
Fターム (参考) 5B049 AA06 BB00 CC11 EE07 EE59
FF09 GG04 GG06 GG07 GG09

(54) 【発明の名称】 被害情報収集管理装置

(57) 【要約】

【課題】 大雨や地震などの被害が発生したときに、迅速に被害状況を把握するとともに、災害復旧作業を的確に行うための情報を収集し、災害復旧の初動活動から対策活動まで一連の作業を効率的に行える被害情報収集管理装置を提供する。

【解決手段】 情報端末101等は、通信回線131を介し、複数の被害エリアの位置情報を含む被害報告を災害情報センター121に送信する。携帯情報端末111は、撮影場所の位置情報を付加した画像データを災害情報センター121に送信する。同一性判定部123は、各被害エリアの代表点の位置と画像データの撮影場所お位置との距離を求め、最小の値となる被害エリアに関連付けて画像データを被害情報蓄積部124に記憶させる。表示部125は、被害エリアごとの被害報告と画像とを表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の被害エリアの位置情報を含む被害情報を送信する複数の情報端末と、被害エリアの映像を撮影し、映像データとともに撮影時の本携帯情報端末の場所の位置情報を付加して送信する携帯情報端末と、前記情報端末と前記携帯情報端末とから前記被害情報と位置情報の付加された映像データとを受信する受信手段と、受信手段で受信された被害情報を蓄積する蓄積手段と、被害情報に含まれる被害エリアの位置情報と映像データに付加された位置情報とを比較し、映像データがいずれの被害エリアの映像データであるかを判定する判定手段と、前記判定手段で判定された被害エリアの被害情報に関連付けて映像データを前記蓄積手段に蓄積する関連映像データ蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された被害情報と映像データとを被害エリアごとに表示する表示手段とを備えることを特徴とする被害情報収集管理装置。

【請求項 2】 前記携帯情報端末は、GPS (Global Positioning System) レシーバを備え、

映像の撮影時に本携帯情報端末の撮影場所の経度と緯度とを測定する測定部を有し、

前記判定手段は、複数の被害エリアの各代表点の位置情報と映像データに付加された位置情報との経度と緯度とから求められる距離で判定することを特徴とする請求項 1 記載の被害情報収集管理装置。

【請求項 3】 前記測定部は、映像の撮影時に高度も測定し、

前記判定手段は、更に被害エリアの各代表点の高度と映像データに付加された高度をも考慮して判定することを特徴とする請求項 2 記載の被害情報収集管理装置。

【請求項 4】 前記携帯情報端末は、更に映像の撮影時にその撮影方向を検出する方向検出部を有し、その映像データに撮影方向を付加して送信し、前記判定手段は、撮影方向を加えて判定することを特徴とする請求項 2 記載の被害情報収集管理装置。

【請求項 5】 複数の被害エリアの識別情報を含む被害情報を送信する複数の情報端末と、被害エリアの映像を撮影し、撮影した映像データに当該被害エリアの識別情報を付加して送信する携帯情報端末と、前記情報端末と前記携帯情報端末とから前記被害情報と映像データとを受信する受信手段と、前記受信手段で受信された被害情報を蓄積する蓄積手段と、前記受信手段で受信された映像データを識別情報の一致する被害情報に関連付けて前記蓄積手段に蓄積させる関

連付手段と、

前記蓄積手段に蓄積された被害情報と映像データとを被害エリアごとに表示する表示手段とを備えることを特徴とする被害情報収集管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自然災害等の広域で発生する災害に対応する災害情報システムにおける複数の被害エリアの被害情報と被害エリアの映像とを管理する被害情報収集管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、地震や台風等の災害発生時に同時多発的に発生する被害状況を把握し、発生する災害に対応するため、各地域から被害情報を中央に集中させ、この被害情報を参考に災害に対処する災害情報システムが開発されている。例えば、特開平 11-39321 号公報には、災害現場における画像情報、音声情報を含むマルチメディア情報と当該マルチメディア情報を収集した位置を示す位置情報とを対応付けてデータベースに登録する情報収集システムの技術が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この技術では、マルチメディア情報を収集した場所が特定されるだけであり、複数の災害現場のどこに対応するマルチメディア情報であるかは、地図上の位置と、マルチメディア情報の内容を視聴したオペレータが更に判断する必要がある。

【0004】そこで、本発明は、複数の災害現場のいずれの災害現場を撮影した映像であるかを的確に整理し、災害現場の状況判断を容易に行うことのできる被害情報収集管理装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、複数の被害エリアの位置情報を含む被害情報を送信する複数の情報端末と、被害エリアの映像を撮影し、映像データとともに撮影時の本携帯情報端末の場所の位置情報を付加して送信する携帯情報端末と、前記情報端末と前記携帯情報端末とから前記被害情報と位置情報の付加された映像データとを受信する受信手段と、受信手段で受信された被害情報を蓄積する蓄積手段と、被害情報に含まれる被害エリアの位置情報と映像データに付加された位置情報とを比較し、映像データがいずれの被害エリアの映像データであるかを判定する判定手段と、前記判定手段で判定された被害エリアの被害情報に関連付けて映像データを前記蓄積手段に蓄積する関連映像データ蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された被害情報と映像データとを被害エリアごとに表示する表示手段とを備えることとしている。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る被害情報収集

3

管理装置の実施の形態について図面を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は、本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態1の構成図である。

【0007】被害情報収集管理装置は、複数の情報端末101、102、・・・と、複数の携帯情報端末111、112、・・・と、被害情報センター121とを備えている。各情報端末101、102、・・・及び各携帯情報端末111、112・・・は、災害情報センター121と無線又は通信回線131で接続されている。各情報端末101、102、・・・は、入力部103と送信部104とを備え、地図データベースを有している。これらの情報端末101、102、・・・は、各地の市役所、役場や消防本部に設置されている。

【0008】入力部103は、入力画面、キーボードやマウスを有し、被害情報の文章等の入力をオペレータから受け付ける。送信部104は、入力部103で入力された被害情報を災害情報センター121に被害報告として通信回路131を介して送信する。情報端末101で被害情報を入力する際には、画面に図2に示すような入力画面を表示させる。なお、被害情報は、被害が発生した被害エリア（発生場所）毎に入力される。

【0009】入力画面201には、入力項目に対応して入力フィールドが矩形の領域で表示されている。災害名称202には、今回の災害の統一的な名称が入力部103から入力される。発生場所203には、被害エリアの住所が入力部103から入力される。発生日時204には、被害エリアでの被害発生時刻が入力部103から入力される。

【0010】入力画面201の入力項目の下方には、「報告」ボタン205、「新規」ボタン206、「印刷」ボタン207が配置されている。マウスで「報告」ボタン205をクリックすれば、入力された被害情報が送信部104から災害センター121に送信される。発生場所203と発生日時204とが災害情報センターに送信されると、災害情報センターで被害エリアに対して識別子が与えられる。以後、この被害エリアの被害情報を送信すると、この識別子に対応して災害情報センター121で記憶される。

【0011】原因208には被害エリアの被害原因が入力部103から入力される。被害の規模209には、被害エリアでの被害状況が入力される。世帯数210には、その被害を受けた世帯数が入力される。人数211は、その被害を受けた人数が入力される。応急対策の状況212には、現在の復旧作業の状況が入力される。なお、これらの入力項目は、経時的に更新され、災害情報センター121に送信される。

【0012】また、被害情報は、この様に、被害種別（河川被害、道路被害、人的被害等を示す）、被害エリアに関する情報（被害エリアの住所、緯度経度、名称、管理者等を示す）、被害の程度（家屋全壊・半壊、土砂

4

流出量、崖崩れの範囲等を示す）、応急対策状況を示す情報よりなる。「新規」ボタン206は、新たな被害エリアの被害情報を入力するときにクリックされる。「印刷」ボタン207は、入力画面201の内容を印刷するときにクリックされる。

【0013】入力画面201の右上部の報告日213には、現在日時が表示されている。入力画面201の右面には、発生場所203で入力された「浜野町3丁目」を含む地図が地図データベースから読み出され表示される。オペレータは、マウスでこの地図214上に被害エリア215を線で囲み識別できるようにする。地図データプログラムが起動され、そのほぼ中心に代表点216としてマークが付される。この代表点216の経度緯度が被害エリアの位置情報として送信部104から災害情報センター121に送信される。

【0014】各携帯情報端末111、112、・・・は、デジタルスチルカメラとGPS（Global Positioning System）レシーバとを有し、入力部113と送信部114とを備える。デジタルスチルカメラで被害エリアの写真を撮影する。GPSレシーバは、写真撮影時の撮影場所の経度と緯度との位置情報をGPSから取得する。

【0015】入力部113は、撮影された画像データに取得された位置情報を付加して入力する。送信部114は、画像データと付加された位置情報とを無線又は通信回線131を介して災害情報センター121に送信する。なお、携帯情報端末111がデジタルスチルカメラを有し、被害エリアの静止画像を撮影することとしたけれども、デジタルビデオカメラを有するようにして、被害エリアの動画を撮影するようにしてもよい。この場合に、位置情報は、撮影開始時と終了時との2つの位置情報を動画データに付加する。この2つの位置情報で示される中間位置を撮影場所の位置とすることができる。

【0016】災害情報センター121は、受信部122と、同一性判定部123と、被害情報蓄積部124と、表示部125とを備えている。受信部122は、情報端末101、102、・・・から通信回線131を介して送信されてくる被害報告を受信し、同一性判定部123に通知する。また、携帯情報端末111、112、・・・から無線又は通信回線を介して送信されてくる画像データを受信し、同一性判定部123に通知する。

【0017】同一性判定部123は、受信部122から被害報告を通知されると、被害情報蓄積部124に記憶させる。この際、発生場所と発生日時とで、一の被害エリアを特定し、識別子を付与し、被害報告は、この識別子ごとに記憶させる。また、被害報告中に位置情報を通知されると、識別子と位置情報とを組にして記憶しておく。

【0018】同一性判定部123は、受信部122から

画像データを通知されると、画像データに付加されている位置情報を取得し、自身の記憶している各被害エリアの代表点の位置情報とを式(1)に代入し、撮影場所の

$$L(n) = ((x(n) - u)^2 + (y(n) - v)^2)^{1/2} \quad \text{式(1)}$$

ここで、 $x(n)$ は、被害エリア n の代表点の座標原点から真東方向を正とした Y 軸上からの最短距離 X 、 $y(n)$ は、被害エリア n の代表点の座標原点から真北方向を正とした X 軸上からの最短距離 Y 、 u は、画像データに付加された撮影場所の X 座標値、 v は、画像データに付加された撮影場所の Y 座標値である。

10

$$X = (\text{経度} - 133.5) \times 0.920 \times 10^5$$

式(2)

$$Y = (\text{緯度} - 33) \times 1.111 \times 10^5$$

同一性判定部123は、式(1)で求められた距離 $L(n)$ を比較し、最小の $L(n)$ の値を示す被害エリア n を撮影したものと判定し、その識別子に関連付けて画像データを被害情報蓄積部123に記憶させる。

【0020】図3は、同一性判定部123で画像データがいずれのエリアを撮影したものであるかを判定する模様を模式的に示したものである。被害エリア1と被害エリア2とが地図上に表示されており、それぞれの代表点301、302に×印が表示されている。同一性判定部123は、図4(a)に示すように、情報端末101等から送信されてきた被害エリアの識別番号に対応してその代表点の経度と緯度と、式(2)から求められた X 、 Y 値とを記憶している。

【0021】同一性判定部123は、画像データAを通知されると、画像データAに付加された位置情報の経度と緯度とを取得し、式(2)を用いてその X 、 Y 値を求める。同一性判定部123は、画像データAの撮影場所303が被害エリア1、被害エリア2のそれぞれの代表点301、302のいずれに近いかを上式を用いて判定する。

【0022】まず、被害エリア1との距離 $L(1)$ を計算する。

$$L(1) = ((48469 - 48365)^2 + (145292 - 145137)^2)^{1/2} = 186.6574402$$

被害エリア2との距離 $L(2)$ を計算する。

$$L(2) = ((48137 - 48365)^2 + (145130 - 145137)^2)^{1/2} = 228.1074308$$

$L(1) < L(2)$ となるので、画像データAは、被害エリア1の画像であると判定する。画像データAを被害エリア1に関連付けて被害情報蓄積部124に記憶させる。

【0023】図4(b)は、画像データの位置情報と式(2)、式(1)を用いた計算結果とを示している。同一性判定部123は、同様に画像データBの撮影場所3

位置と被害エリアの代表点との位置との距離 L を求める。

【0019】なお、 XY 座標系は、日本測地系における直角座標を用いたもので、たとえば、第IV系では、座標原点の経度は133.5度、緯度は33度と定められている。第IV系での経度緯度と XY 座標への変換は、式(2)で求められる。

04が被害エリア2の代表点302に近いと判定し、被害エリア2に関連付けて画像データBを被害情報蓄積部124に記憶させる。表示部125には、被害情報蓄積部124に記憶されている各被害エリア毎の被害報告を読み出しモニターに表示する。

【0024】例えば、2000年2月9日23時に発生した浜野町3丁目の被害報告の表示画面は、図2に示した入力画面201と同様となる。なお、報告日213に示された日時にこの被害エリアの被害報告を表示させたものとする。ここで、地図214中の「地図」ボタン217は、地図を表示させる際クリックされ、「画像」ボタン218は、被害エリアに関連づけられた画像データが被害情報蓄積部214に記憶されているとき、地図214に換えて表示される。

【0025】なお、図2の地図214には、画像データを撮影した場所を示すマークが表示されていないけれども、画像データがあるときには、表示されている。図5は、図2とは別の被害エリアを撮影した画像を示す図である。この被害エリアを示す被害報告を表示中に「画像」ボタン218がオペレータによりクリックされると、表示部125は、この被害エリアに関連付けて被害情報蓄積部124に記憶されている画像データを読み出し、この被害エリアの地図に換えて、画像501を表示する。

【0026】このように、被害エリアの被害報告に被害状況をビジュアルに映し出した画像501を表示することによって、今後の復旧対策を的確に行うことができる。なお、画像501は、堤防の決壊箇所を写し出したものであるが、携帯情報端末111で撮影されて、送信部114から送信されると、災害情報センター121では、直ぐにいずれの被害エリアの画像かが判定され、その被害エリアの被害報告に併せて迅速に表示される。従来のように、その画像をオペレータがみて、撮影場所の位置情報と併せて被害エリアを判断する必要がない。

【0027】次に本実施の形態の同一性判定部123の動作を図6に示すフローチャートを用いて説明する。同

一性判定部 123 は、受信部 122 から位置情報の付加された画像データの通知を待って (S602)、自身の記憶している被害エリアの位置情報を 1 つ取り出す (S604)、通知された画像データの撮影場所と取り出した被害エリアの代表点との距離を計算する (S606)。

【0028】次に、未計算の被害エリアの位置情報があるか否かを判断し (S608)、あるときには S604 に戻り、ないときには、計算した距離の最も小さい被害エリアに関連づけて画像データを被害情報蓄積部 124 に記憶させ (S610)、処理を終了する。

(実施の形態 2) 次に、本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態 2 について説明する。

【0029】この被害情報管理装置の同一性判定部 123 は、画像データをいずれの被害エリアに関連づけるかを判定する際に、画像データの撮影場所の高度を考慮するのが、実施の形態 1 と異なる。以下、本実施の形態固有の構成についてだけ述べる。情報端末 101 において、入力部 103 から被害エリアの代表点の位置情報が地図データベースから取得された際、地図データベースでの当該代表点の高度をもとに取得する。送信部 104 は、通信回線 131 を介して災害情報センター 121 の受信部 122 に被害エリアの位置情報に高度を含ませて送信する。

【0030】携帯情報端末 111 の入力部 113 は、GPS を用いて画像の撮影場所の位置情報を取得する際、高度も同時に取得する。送信部 114 は、画像データに高度も加えた位置情報を受信部 122 に無線又は通信回線 131 を介して送信する。災害情報センター 121 の同一性判定部 123 は、情報端末 101 から送信されてきた被害報告中の被害エリアの代表点の高度を含む位置情報をその被害エリアの識別子とともに記憶する。

【0031】同一性判定部 123 は、画像データに高度を含む位置情報を通知されると、画像データの撮影場所と被害エリアの代表点との距離 D を求め、被害エリアの代表点との高度差が $D \cdot \tan \theta$ 以上あれば、当該被害エリアを撮影した画像データと判定する。このように判定するのは、撮影位置が俯瞰位置である場合には、被害エリアと距離が離れていても関連しているときが多いので高度を加味する必要があるからである。

【0032】図 7 は、図 3 に示した被害エリアの代表点 301 と画像データ C の撮影場所 305 を結ぶ直線 K-K の断面図である。距離 D は、実施の形態 1 で用いた式 (2)、式 (1) を用いて求めた L であり、例えば、 $D = 382.7858409 \text{ m}$ と計算される。俯瞰撮影の場合、経験的に $\theta = 10^\circ$ 程度に選べば、被害エリアと画像データとが関連するものであるか否かが判定される。 $D \cdot \tan \theta = 67.4851 \text{ m}$ となる。被害エリア 1 の代表点 301 の高度が 30 m であるとき、撮影場所 305 の高度が 97.4851 m 以上であれば、撮影

場所 305 から撮影した画像データ C は、被害エリア 1 に関連付けられる。なお、撮影場所 305 の高度は 158 m として通知されている。

(実施の形態 3) 次に、本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態 3 について説明する。

【0033】携帯情報端末 111 は、デジタルスチルカメラの撮影方向を検出する検出部を有し、入力部 113 は、被害エリアの画像データに撮影方向を含む位置情報を付加して入力する。送信部 114 は、無線又は通信回線 131 を介して災害情報センター 121 に通知する。なお、撮影方向は、真北から時計回りの角度で検出される。

【0034】同一性判定部 123 は、被害エリアの撮影場所から撮影方向に半直線を引き、半直線と被害エリアの代表点との距離を求める。距離が最小となる被害エリアの画像データと判定する。例えば、図 8 に示すように、撮影場所 801 から傾き $\tan(\pi/2 - \alpha)$ の半直線 m を引き、半直線 m と、被害エリア 3 の代表点 802 との距離 $d1$ と被害エリア 4 の代表点 803 との距離 $d2$ とを求める。 $d2 < d1$ であるので、画像データは、被害エリア 4 を撮影したものと判定する。

【0035】このように、撮影方向を判定要素とすることによって、更に精度よく画像データを被害エリアに関連づけることができる。なお、上記各実施の形態では、画像データに付加された高度や撮影方向を含む位置情報によって、画像データと被害情報とを関連付けただけでも、予め携帯情報端末 111 が撮影する被害エリアが分かっている場合、被害エリアの識別番号を画像データに付加するようにしてもよい。このようにすれば、GPS レシーバも撮影方向の検出部も必要とせず、同一性判定部 123 は、容易に被害エリアと画像データとを関連づけることができる。

【0036】また、図 1 に示した構成図では、情報端末 101 等から災害情報センター 121 に被害情報が送信されることを説明したけれども、各被害エリアの被害報告を災害情報センター 121 から情報端末 101 等に送信し、各情報端末 101 等で被害報告を表示できるようにしてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、複数の被害エリアの位置情報を含む被害情報を送信する複数の情報端末と、被害エリアの映像を撮影し、映像データとともに撮影時の本携帯情報端末の場所の位置情報を付加して送信する携帯情報端末と、前記情報端末と前記携帯情報端末とから前記被害情報と位置情報の付加された映像データとを受信する受信手段と、受信手段で受信された被害情報を蓄積する蓄積手段と、被害情報に含まれる被害エリアの位置情報と映像データに付加された位置情報とを比較し、映像データがいずれの被害エリアの映像データであるかを判定する判定手段と、前記判定手段で

判定された被害エリアの被害情報に関連付けて映像データを前記蓄積手段に蓄積する関連映像データ蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積された被害情報と映像データとを被害エリアごとに表示する表示手段とを備えることとしている。このような構成によって、被害エリアを撮影した映像がどの被害エリアの映像であるかをオペレータが逐次確認する必要がなく、各被害エリアの被害情報とともに映像を表示することができるので、迅速に被害状況を把握でき、災害対策活動を的確に行うことができる。

【0038】また、前記携帯情報端末は、GPS (Global Positioning System) レシーバを備え、映像の撮影時に本携帯情報端末の撮影場所の経度と緯度とを測定する測定部を有し、前記判定手段は、複数の被害エリアの各代表点の位置情報と映像データに付加された位置情報との経度と緯度とから求められる距離で判定することとしている。このような構成によって、撮影した場所と複数の被害エリアの各代表点との距離によって映像がどの被害エリアを撮影したものであるかを正確に判定することができる。

【0039】また、前記測定部は、映像の撮影時に高度も測定し、前記判定手段は、更に被害エリアの各代表点の高度と映像データに付加された高度をも考慮して判定することとしている。このような構成によって、被害エリアを俯瞰した映像のように被害エリアと撮影場所との距離が離れている場合にも、その撮影場所の高度を判定に加味することによって、映像がどの被害エリアのものであるかを判定することができる。

【0040】また、前記携帯情報端末は、更に映像の撮影時にその撮影方向を検出する方向検出部を有し、その映像データに撮影方向を付加して送信し、前記判定手段は、撮影方向を加えて判定することとしている。このような構成によって、被害エリアと撮影場所からの撮影方向とによって、どの被害エリアの映像であるかを更に精度よく判定することができる。

【0041】更に、本発明は、複数の被害エリアの識別情報を含む被害情報を送信する複数の情報端末と、被害エリアの映像を撮影し、撮影した映像データに当該被害エリアの識別情報を付加して送信する携帯情報端末と、前記情報端末と前記携帯情報端末とから前記被害情報と

映像データとを受信する受信手段と、前記受信手段で受信された被害情報を蓄積する蓄積手段と、前記受信手段で受信された映像データを識別情報の一致する被害情報に関連付けて前記蓄積手段に蓄積させる関連付手段と、前記蓄積手段に蓄積された被害情報と映像データとを被害エリアごとに表示する表示手段とを備えることとしている。このような構成によって、複数の被害エリアと各被害エリアを撮影した映像とを確実に関連づけることができるので、被害エリアの災害対策活動を的確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態1の構成図である。

【図2】上記実施の形態の情報端末において被害情報を入力する際の入力画面の一例である。

【図3】上記実施の形態の同一性判定部でどの被害エリアに属する画像データであるかを判定する模様を示す図である。

【図4】図3での判定に用いられた位置情報とその計算結果とを示す図である。

【図5】上記実施の形態の表示部で被害エリアに関連付けられた画像データが表示された図である。

【図6】上記実施の形態の同一性判定部の動作を説明するフローチャートである。

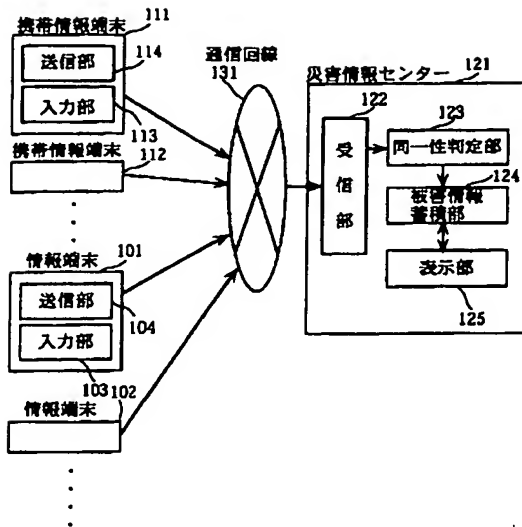
【図7】本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態2で撮影場所の高度を考慮する説明図である。

【図8】本発明に係る被害情報収集管理装置の実施の形態3で撮影方向を考慮する説明図である。

【符号の説明】

101, 102 情報端末
103 入力部
104 送信部
111, 112 携帯情報端末
113 入力部
114 送信部
121 災害情報センター
122 受信部
123 被害情報蓄積部
124 同一性判定部
125 表示部

【図 1】



【図 2】

災害名称 2月の大雨 報告日 2000年2月10日6時10分

発生場所 板野町3丁目

原因 土砂崩れによる家屋倒壊

発生日時 2000年2月9日23時

被害の規模 倒壊家屋10戸

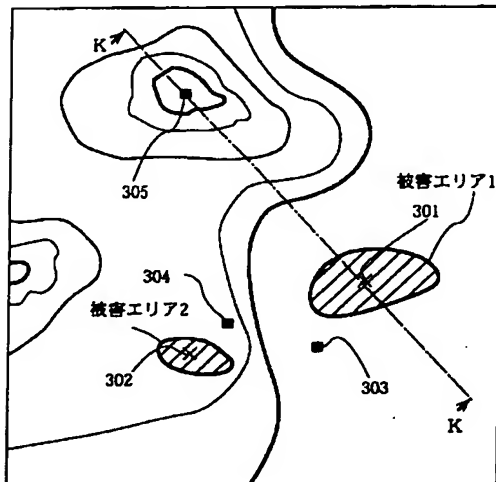
世帯数 12 人数 20

応急対策の状況 土砂の除去作業中

地図 画像

報告 新規 印刷 中止

【図 3】



【図 4】

(a)

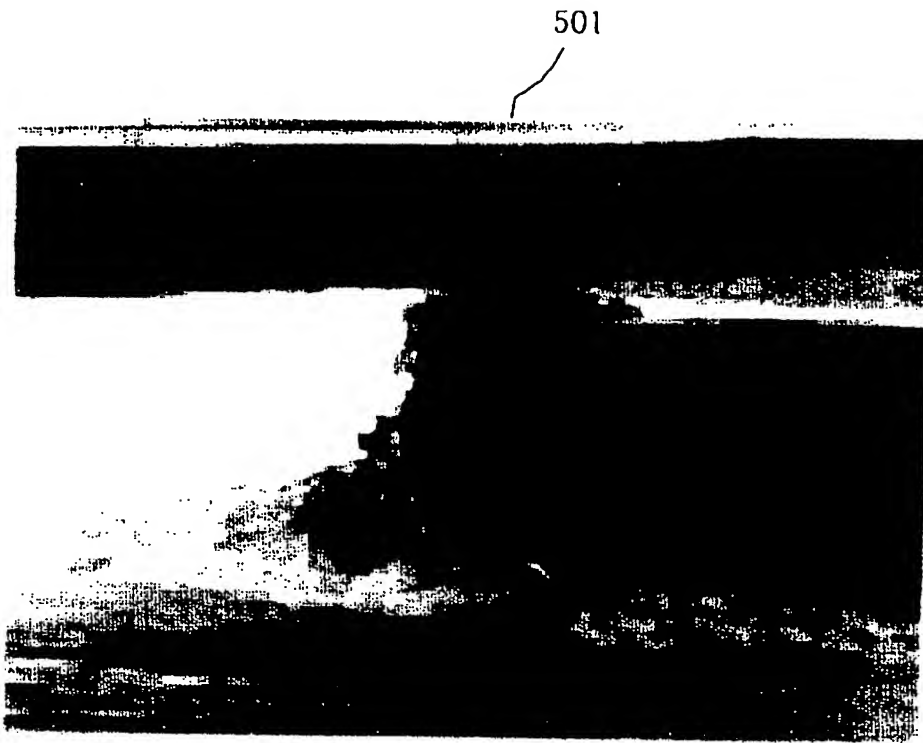
被害エリア	代表点
1	東経 134.0266802° 北緯34.3090668° X=48469 Y=145292
2	東経 134.0232283° 北緯34.307747748° X=48137 Y=145130
...	...

(b)

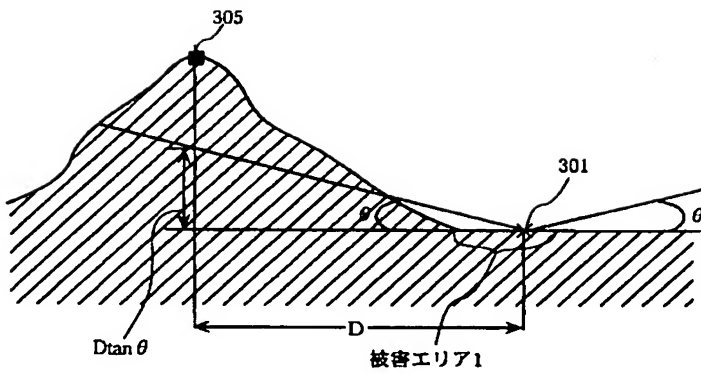
画像データA		東経 134.0257065° 北緯34.30754054° X=48365 Y=145137
被害 エリア からの 距離	1	L (1) =188.6574402m
	2	L (2) =228.1074308m

画像データB		東経 134.0235978° 北緯34.30773874° X=48171 Y=145159
被害 エリア からの 距離	1	L (1) =326.3326524m
	2	L (2) =44.68780594m

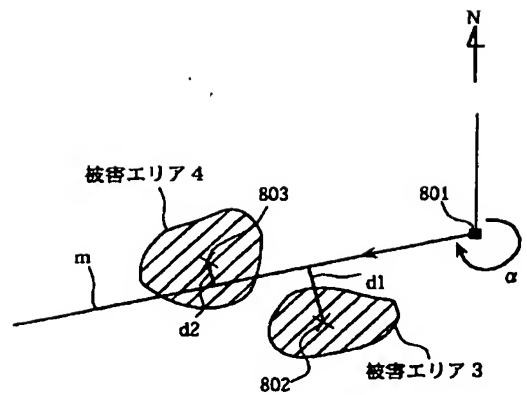
【図5】



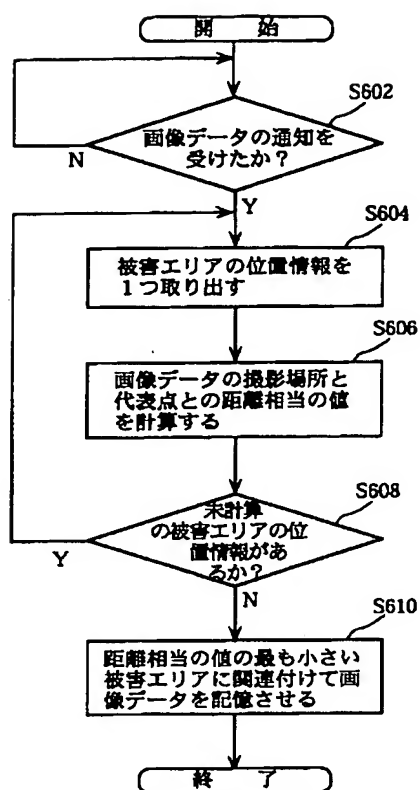
【図7】



【図8】



【図6】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-258353

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G01V 1/00
// G01R 33/038

(21)Application number : 10-057960

(71)Applicant : MATSUO TOMOO

(22)Date of filing : 10.03.1998

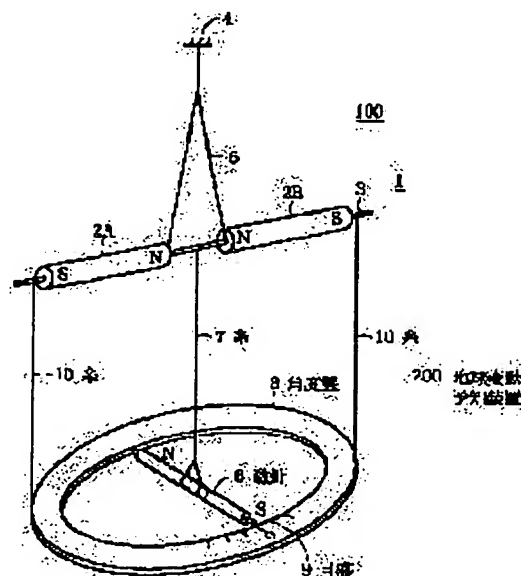
(72)Inventor : MATSUO TOMOO
ISHIKAWA FUMIKO
ISHIKAWA AKIRA

(54) EARTH STORM DISPLAY DEVICE AND EARTH FLUCTUATION PREDICTION DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for predicting an earthquake by utilizing the earth storm of the earth.

SOLUTION: Identical poles N and N of permanent magnets 2A and 2B are allowed to oppose each other, and an indication shaft 1 that is fixed to a shaft 3 is suspended horizontally and rotatably at a fixing point 4 by a string 5. A magnetic needle 6 is directed toward North and South and is always constant but the indication shaft 1 rotates when earth storm occurs. An earthquake occurs when the amount of rotation exceeds a certain threshold, so that the earthquake can be predicted according to the observation of the amount of rotation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-12280

[Date of requesting appeal against examiner's] 04.07.2002

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-258353

(43)公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 V 1/00

G 0 1 V 1/00

E

// G 0 1 R 33/038

G 0 1 R 33/038

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-57960

(22)出願日 平成10年(1998) 3月10日

(71)出願人 594019219

松尾 智夫

東京都調布市深大寺北町4-3-5

(72)発明者 松尾 智夫

東京都調布市深大寺北町4-3-5

(72)発明者 石川 文子

東京都練馬区石神井台5-28-25

(72)発明者 石川 晶

東京都練馬区石神井台5-28-25

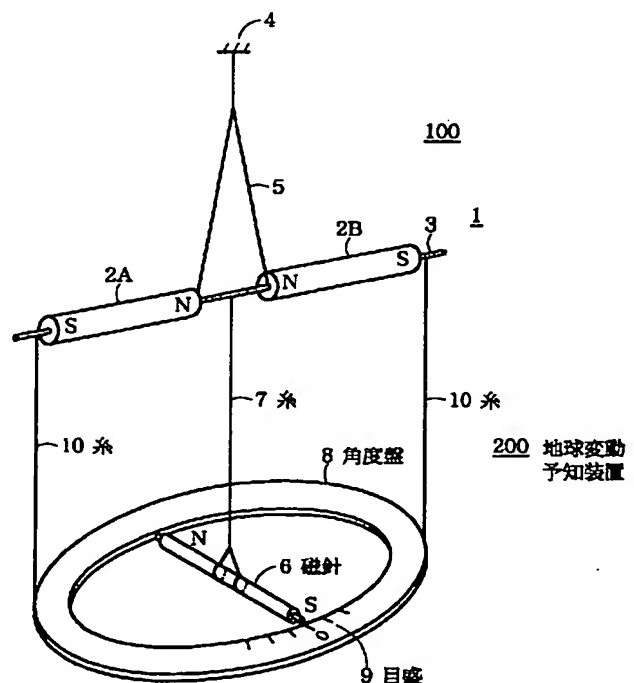
(74)代理人 弁理士 小林 将高

(54)【発明の名称】 地嵐表示装置とそれを用いた地球変動予知装置

(57)【要約】

【課題】 地球の地嵐を利用して地震予知を行う装置を提供することである。

【解決手段】 永久磁石 2 A, 2 B の同極 N, N を対向させて軸 3 に固定した指示軸 1 を糸 5 で固定点 4 に水平に、かつ回動自在に吊持する。一方磁針 6 を糸 7 で吊持する。磁針 6 は南北の方向を向き、常に一定であるが、指示軸 1 の方は地嵐が起ると回動する。この回動量があるしきい値をこえると地震が発生するので、回動量の観察から地震の予知が可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N 極と S 極を有する 2 個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段を有することを特徴とする地嵐表示装置。

【請求項 2】 磁性体は、永久磁石であることを特徴とする請求項 1 記載の地嵐軸表示装置。

【請求項 3】 N 極と S 極を有する 2 個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段と、前記指示軸の回動量を指示する回動量指示手段とを備えたことを特徴とする地球変動予知装置。

【請求項 4】 磁性体は、永久磁石であることを特徴とする請求項 3 記載の地球変動予知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、地球の安定等を簡単に表示できる地嵐表示装置と、これを用いて地球変動を前もって知ることを可能とした地球変動予知装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】地球の変動として地殻変動、気象変動等が挙げられるが、このうち特に地殻変動は地震の発生そのものであり、その予知が熱望されている。ところが従来の地震予知手段としては、全国各地に地震計を設置し、それぞれの地震計から得られるデータを総合し、これを経験的に解析して予知を行うものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】したがって、地震予知とは言っても従来は過去のデータのパターンを用いて行うものであり、その予知の確度は大きいものではなく阪神大地震のような悲惨な災害を生じることを防止できなかった。

【0004】本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は地嵐の概念を事象の観測に基づいて創設し、この地嵐を簡単に表示する地嵐表示装置と、これを用いた地球変動予知装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる地嵐表示装置は、N 極と S 極を有する 2 個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段を有するものである。

【0006】また、磁性体に永久磁石を用いたものである。

【0007】本発明にかかる地球変動予知装置は、N 極

と S 極を有する 2 個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段と、前記指示軸の回動量を指示する回動量指示手段とを備えたものである。

【0008】また、磁性体に永久磁石を用いたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】まず、本発明にかかる地嵐表示装置の原理について説明する。

【0010】本発明者等は 2 つの物質間に極めて大きい高圧力をかけて圧縮やすべりを与えると、これらの物質とは離隔して吊持した後述する指示軸がわずかに回動するという事象を発見した。このような事象は地震発生前に起こるプレート同士の圧迫の際にも見られることが分かった。この事象を地嵐軸線現象と名付け、以後単に地嵐と呼ぶことにする。

【0011】図 1 (a), (b) は、地嵐表示装置に用いる指示軸 1 を示すもので、同一寸法、同一磁気特性の磁性体である永久磁石 2 A, 2 B を図 1 の (a) のように N 極同士、または図 1 の (b) のように S 極同士、すなわち同極同士を対向させてアルミニウム、竹、合成樹脂等の非磁性体からなる軸 3 上に所定間隔 L を保持した状態で固定したものである。

【0012】上記所定間隔 L のとり方は、同極 N, N または S, S の磁力による反撥力が作用する範囲であればよいが、なるべく近付ける方がよい。

【0013】図 2 に本発明にかかる地嵐表示装置 100 を示す。この図で、1 は図 1 に示した指示軸で、これを支持手段により、つまり固定点 4 に糸 5 を用いて回動自在に、かつ水平に吊持する。糸として剛性の極めて小さいものを用い、指示軸 1 が僅かの外力でも回動可能としておく。P はポイントで、指示軸 1 の一端と離隔して対向させ固定点 4 に固定してある。

【0014】次に、図 2 に示す地嵐表示装置 100 の動作について説明する。

【0015】図 2 に示す状態にして自然放置すると、図 3 の平面図に示すように指示軸 1 は地球の地磁気 M の N 極と S 極とを結ぶ方向と大略直角方向に安定した状態を保つ。この位置をポイント P で示しておく。地震等の発生していない平常時ではこの状態がつづく。

【0016】上記の現象は、前述したように、本発明者によって発見されたもので、指示軸 1 のずれ（ポイント P からのずれ）を観測することで地球の異変等、つまり地嵐を知ることができる。

【0017】なお、磁性体として永久磁石に代えて導体を多数回巻回してなるコイルと、このコイルに直流電流を流す直流電源とで構成することもできる。

【0018】また、指示軸 1 の支持手段は、吊持に限定

されず、水平に回動自在に支持できるものであればよい。

【0019】次に、上記地嵐表示装置100を用いた地球変動予知装置200の実施形態について図4により説明する。図4において、100は図2に示す地嵐表示装置であり、200はこれを用いた地球変動予知装置である。6は地磁気の方角を示す磁針で、中心を糸7で吊持され水平に保たれている。糸7の上端は指示軸1の中央に固定され、指示軸1が回動しても磁針6は回動しないようになつており、磁針6は測定基準点となるものである。8はリング状をした角度盤で、目盛9は1周が360°となつており、中心対称の2点で糸10により指示軸1の両端に固定され、指示軸1の回動と同一角度回動するように構成される。そして、磁針6、糸7、角度盤8、糸10等で回動量指示手段が構成される。

【0020】次に動作について説明する。平常時は指示軸1は所定方向を向いて動かず、このとき、磁針6は角度盤8の目盛9の0を指す。ところが、毎日観察していると指示軸1に微妙な角度の変化が生ずることがある。この変化は角度盤8上でずれ角度として読みとられるが、地殻変動の発生する前から始まり、地殻変動が収まれば、またもとの位置に戻り安定する。これは前述した地嵐軸の事象に他ならない。

【0021】図5に観測したデータの一例を示す。このデータは平成9年11月23日～同年12月21日の29日間（内1回休み）の東京調布市における観測データである。観測時間はほぼ毎朝6時に行った。

【0022】この観測データから地嵐の変動が関東地方の地震に密接な関係があることがわかる。そして、現在のところ東京から300Km以内で発生する地震には80%予知可能であり、残りの20%は予知できなかったが、これには指示軸1の構成を工夫することで、検知感度を上昇させれば対処できるものと思われる。また、ずれ角度が生じてから何時間後に地表が発生するか等は今後のデータの解析により明確になると考えられる。

【0023】なお、図4において磁針6と角度盤8とのずれ、すなわち指示軸1の回動量を光学的、機械的、電氣的等の方法で自動的に読み取り、その検知量がしきい値をこえている場合、警報を発するようにすれば自動的に地球変動を報知して迅速な対応をすることができる。また、全国の所要地点に本発明の地球変動予知装置を設置し、それらのデータを統計的に処理することによって、地震の発生地点の推定も可能となると考えられる。

【0024】また、指示軸1の回動量と地震規模、地震発生日時等の関係は今後の多数の観測にまつより仕方がないが、本発明の地球変動予知装置で予知可能となった意義は極めて大きい。

【0025】

【発明の効果】本発明にかかる地嵐表示装置は、N極とS極を有する2個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段を有するので、指示軸の回動から地球の変動の予知ができる。

【0026】また、磁性体に永久磁石を用いたので、全体をコンパクトにすることができる。

【0027】本発明にかかる地球変動予知装置は、N極とS極を有する2個の磁性体を互いの同極を対向させ、かつ、この同極間に磁力による反撥力が作用する距離を保って非磁性体からなる軸上に固定して指示軸とし、この指示軸を回動自在に水平に支持する支持手段と、前記指示軸の回動量を指示する回動量指示手段とを備えたので、地震等の地球変動を正確に予知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】地嵐表示装置に用いる指示軸を示す図である。

【図2】本発明にかかる地嵐表示装置の一実施形態の構成を示す正面図である。

【図3】本発明の動作を説明するための地磁気と指示軸の関係を示す平面図である。

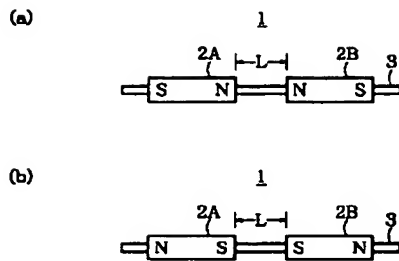
【図4】本発明にかかる地球変動予知装置の一実施形態の構成を示す斜視図である。

【図5】本発明にかかる地球変動予知装置を用いて観測したデータの一例を示す図である。

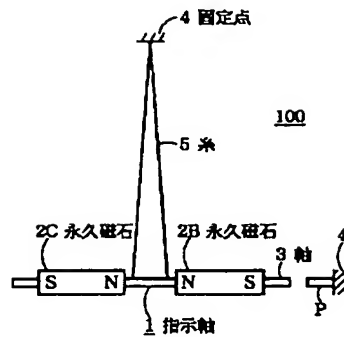
【符号の説明】

- 1 指示軸
- 2 A 永久磁石
- 2 B 永久磁石
- 3 軸
- 4 固定点
- 5 糸
- 6 磁針
- 7 糸
- 8 角度盤
- 9 目盛
- 10 糸
- P ポインタ

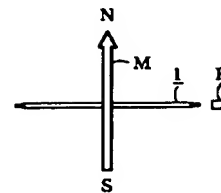
【図 1】



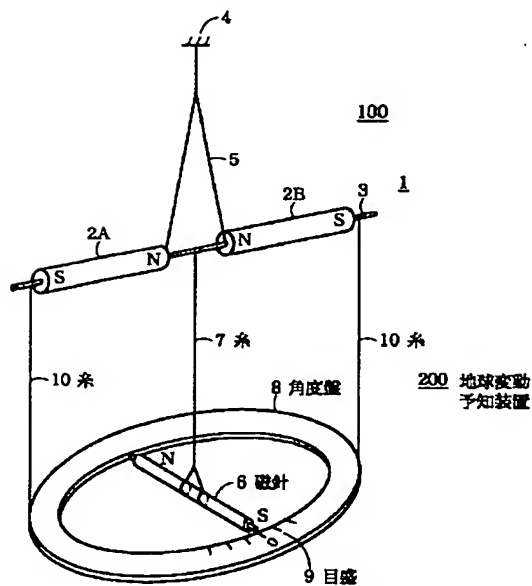
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

年	月	日	ずれ角度 (°)	発生した現象
9	11	23	+1.5	山形で震度4程度の地震
11	24		+1.0	
11	25		-0.2	
11	26		+0.6	
11	27		+2~-0.5	台風之余波があった日
11	28		±0.0	
11	29		+1.3	東北で地震 震度4.5
11	30		+1.0	
12	1		±0.0	
12	2		±0.0	
12	3		+1.0	
12	4		+1.0	茨城地方で地震
12	5		±0.0	
12	6		+0.5	千葉で震度4程度の地震
12	7		±0.0	
12	8		±0.0	
12	9		+1.2	
12	10		+1.8	関東地方の地震
12	11		±0.0	
12	13		±0.0	
12	14			(留守)
12	15		(±0.0)	(夜11時のデータ)
12	16		±0.0	
12	17		±0.0	
12	18		±0.0	
12	19		-2.0	関東地方震度4の地震
12	20		±0.0	
12	21			

測定時刻: 6:00AM

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.